

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до організації підсумкової атестації та
виконання кваліфікаційної роботи
здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

*(для здобувачів вищої освіти всіх форм навчання
другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальностей 192 – Будівництво
та цивільна інженерія (освітня програма «Водопостачання та
водовідведення») та 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та
водні технології)*



Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2021

Методичні рекомендації до організації підсумкової атестації та виконання кваліфікаційної роботи здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти (для здобувачів вищої освіти всіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія (освітня програма «Водопостачання та водовідведення») та 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : С. М. Епоян, К. Б. Сорокіна. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 86 с.

Укладачі: д-р техн. наук, проф. С. М. Епоян
канд. техн. наук, доц. К. Б. Сорокіна

Рецензент

М. В. Дегтяр, кандидат технічних наук, доцент кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою водопостачання, водовідведення та очищення вод, протокол № 1 від 28.08.2018.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Організація підсумкової атестації.....	6
1.1 Загальні положення.....	6
1.2 Організація і виконання випускної кваліфікаційної роботи.....	10
1.3 Критерії оцінювання захисту випускної кваліфікаційної роботи.....	19
2 Структура і зміст випускної кваліфікаційної роботи.....	21
2.1 Структура випускної кваліфікаційної роботи.....	21
2.2 Зміст структурних елементів і розділів розрахунково-пояснювальної записки.....	24
3 Загальні правила оформлення пояснювальної записки випускної кваліфікаційної роботи.....	30
3.1 Текстова частина розрахунково-пояснювальної записки.....	30
3.2 Ілюстрації.....	32
3.3 Таблиці.....	34
3.4 Переліки.....	36
3.5 Примітки.....	36
3.6 Виноски.....	37
3.7 Формули і рівняння.....	37
3.8 Посилання.....	39
3.9 Скорочення та умовні позначення.....	43
3.10 Додатки.....	43
4 Загальні правила оформлення графічного матеріалу кваліфікаційної роботи.....	44
4.1 Загальні правила виконання графічної частини кваліфікаційної роботи магістра.....	44
4.2 Основні вимоги до креслень проєктної частини кваліфікаційної роботи магістра.....	44
4.3 Технологічні креслення елементів систем водної інженерії.....	47
4.4 Креслення зовнішніх мереж систем водної інженерії.....	52
4.5 Креслення систем водної інженерії будівель, споруд.....	55
4.6 Креслення гідротехнічних споруд.....	58

Список рекомендованих джерел.....	60
ДОДАТОК А. Рекомендовані напрями дослідження для кваліфікаційних робіт магістрів.....	62
ДОДАТОК Б. Форма завдання для виконання кваліфікаційної роботи.....	63
ДОДАТОК В. Форма рецензії на кваліфікаційну роботу.....	65
ДОДАТОК Г. Форма подання голові Державної екзаменаційної комісії щодо захисту кваліфікаційної роботи.....	67
ДОДАТОК Д. Форма титульного аркуша розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи.....	68
ДОДАТОК Е. Розміри аркушів і полів креслення за ДСТУ ISO 5457:2006.....	69
ДОДАТОК Ж. Зразок основного надпису креслення (кутовий штамп).....	70
ДОДАТОК К. Приклад розташування на кресленні приміток, умовних позначок, специфікацій (експлікацій).....	71
ДОДАТОК Л. Умовні літерно-цифрові позначення трубопроводів.....	72
ДОДАТОК М. Умовні позначення трубопроводів та елементів систем водної інженерії.....	74
ДОДАТОК Н. Позначення матеріалів і правила їх нанесення на креслення.....	76
ДОДАТОК П. Приклад графічного оформлення.....	77

ВСТУП

Метою підсумкової атестації здобувачів вищої освіти є встановлення рівня підготовки випускника закладу вищої освіти до виконання професійних завдань і відповідності його підготовки вимогам стандарту вищої освіти.

Атестація здобувачів вищої освіти спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія (освітня програма «Водопостачання та водовідведення») та 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота магістра – самостійна робота здобувача вищої освіти, яка є всебічним аналізом або дослідженням одного з інноваційних питань теоретичного або практичного характеру за профілем спеціальності, що має наукове, практичне або навчально-методичне значення.

Для здобувачів освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія кваліфікаційна робота передбачає розв’язання комплексної проєктної та наукової задачі в сфері будівництва та / або цивільної інженерії.

Для здобувачів освіти спеціальності 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології кваліфікаційна робота передбачає самостійне розв’язання комплексної проблеми в сфері гідротехнічного будівництва, водної інженерії та / або водних технологій що передбачає проведення досліджень та / або реалізацію інноваційного проєкту.

Випускна кваліфікаційна робота магістра має бути підсумком самостійної дослідницької та / або проєктної роботи магістранта.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

Вимоги до організації підготовки виконання кваліфікаційної роботи, її змісту та структури, виконання, оформлення та формам подання наведені в цих методичних рекомендаціях.

1 ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДСУМКОВОЇ АТЕСТАЦІЇ

1.1 Загальні положення

Кваліфікаційна робота магістра є випускною кваліфікаційною роботою, що представляє самостійне теоретико-прикладне дослідження здобувача вищої освіти, яке виконується ним на завершальному етапі здобуття другого рівня вищої освіти. За своїм змістом робота має відповідати сучасному рівню розвитку науки та суті отриманого завдання. Кваліфікаційну роботу необхідно подати у такому вигляді, який дозволяє оцінити, наскільки повно відображені й обґрунтовані в ній положення, висновки та рекомендації, їхня теоретична новизна та практична значущість.

Обов'язкові вимоги до кваліфікаційних робіт магістрів (далі – КМР):

а) демонстрація оволодіння магістрантом науково-практичними знаннями з обраної тематики, і, особливо, його вміння піддати самостійному критичному дослідженню основні концепції та точки зору з обраної теми;

б) демонстрація вміння магістранта здійснювати на основі науково-практичних знань самостійний аналіз питання та вміння виявляти дослідницькі та практичні проблеми на основі цього аналізу.

Визначальні ознаки КРМ:

– доказ та / або аналіз нових наукових положень експериментальним або теоретичним шляхом;

– розробка нових технологій, обладнання, стендів, приладів або засобів вимірювань, методик та ін.

До випускних кваліфікаційних робіт висувають такі *вимоги*:

– актуальність тематики, відповідність її сучасному стану науки;

– вивчення і критичний аналіз монографічної та періодичної літератури за обраною темою;

– вивчення історії досліджуваної проблеми та її практичного стану;

– чітка характеристика цілей, завдань і методів дослідження;

– опис і аналіз проведених та / або проаналізованих автором експериментів та досліджень;

– узагальнення результатів, обґрунтування висновків і практичних рекомендацій з використання отриманих результатів у професійній діяльності.

Головними цілями випускної кваліфікаційної роботи є:

– систематизація, закріплення, розширення теоретичних знань і практичних навичок за фахом і застосування їх під час вирішення конкретних професійних, наукових і технічних завдань, встановлених освітнім стандартом;

– виявлення відповідності підготовленості випускника вимогам освітньої програми;

– виявлення і розвиток навиків ведення самостійної роботи і оволодіння методиками проведення обстеження існуючих споруд, дослідження і експериментування під час вирішення завдань реконструкції різних об'єктів, комплексного проєктування з вибором економічних варіантів на основі техніко-

економічного обґрунтування ухвалених рішень, організації та проведення наукових досліджень.

Супутніми цілями випускної кваліфікаційної роботи є:

- виявлення недоліків знань, умінь і навиків, що перешкоджають адаптації висококваліфікованого фахівця до професійної діяльності на підприємствах різного профілю;
- визначення кваліфікаційного рівня фахівця;
- підготовка конкретного плану заходів щодо вдосконалення інженерної, управлінської та наукової діяльності;
- створення основи для подальшого зростання кваліфікації фахівця в обраній ним області застосування знань, умінь і навичок та ін.

Для досягнення поставлених цілей випускник повинен вирішити наступні завдання:

- визначити сферу дослідження та / або проектування відповідно до власних інтересів і кваліфікації;
- обрати тему випускної кваліфікаційної роботи;
- обґрунтувати актуальність обраної теми випускної кваліфікаційної роботи, сформулювати мету і завдання досліджень, визначити предмет і об'єкт досліджень, обґрунтувати наукову новизну і практичне значення технічних рішень;
- вивчити і проаналізувати теоретичні й методологічні положення, нормативно-технічну документацію, статистичні (фактографічні) матеріали, довідкові інформаційні джерела і законодавчі акти відповідно до обраної теми випускної кваліфікаційної роботи; визначити доцільність їх використання під час проведення досліджень;
- виявити і сформулювати проблеми розвитку об'єкту досліджень, його підрозділів, визначити причини їх виникнення і чинники, які сприяють і перешкоджають їх вирішенню, дати прогноз можливого розвитку подій і врахувати можливі ризики;
- оцінити доцільність використання для досягнення мети випускної кваліфікаційної роботи економіко-математичних, статистичних і логіко-структурних методів дослідження;
- обґрунтувати напрями вирішення проблем розвитку об'єкту проектування, враховуючи чинники внутрішнього і зовнішнього середовища;
- обґрунтувати і розрахувати економічну ефективність розроблених технічних рішень;
- оформити результати випускної кваліфікаційної роботи відповідно до діючих стандартів і вимог нормоконтролю та ін.

Випускна кваліфікаційна робота магістра складається з двох частин – розрахунково-пояснювальної записки (РПЗ) і графічного матеріалу (ГМ).

За достовірність даних, що містяться у випускній кваліфікаційній роботі, відповідає її автор. КРМ підлягає обов'язковому нормоконтролю і визначенню показника оригінальності та наявності текстових збігів / ідентичності / схожості згідно встановлених вимог.

Для здобувачів вищої освіти спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія (освітня програма «Водопостачання та водовідведення») та 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології передбачено два типи МР, кожен з яких визначає додаткові вимоги, що пред'являють до магістрантів:

1. *Науково-дослідний тип кваліфікаційної роботи магістра.* До КРМ цього типу додатково висувають обов'язкову вимогу обґрунтування наукової проблеми та її самостійного дослідження (зокрема із застосуванням вже розроблених стандартних методик).

При цьому здобувач освіти має продемонструвати вміння адекватного відбору стандартних методик, їх адаптації до завдань конкретного дослідження або розробити власну оригінальну методику, а також виявити навички обробки даних і наукової інтерпретації результатів. Може бути застосований вторинний аналіз даних в разі доступу здобувача до бази даних дослідження, проведеного іншими дослідниками.

Наукове дослідження повинно мати практичну значущість. У КРМ необхідно дати рекомендації та провести необхідні розрахунки щодо впровадження в практичній діяльності науково обґрунтованих розробок.

2. *Проектно-аналітичний тип кваліфікаційної роботи магістра.* До КРМ даного типу ставлять вимогу виявлення і всебічного обґрунтування практичної проблеми в технологічній діяльності та розробки комплексного проекту / плану її вирішення.

Робота проектно-аналітичного типу має бути спрямованою на вирішення практичних проблем із застосуванням результатів наукових досліджень. Робота має носити самостійний характер, містити розгорнуте науково-технологічне обґрунтування пропонованих проектних рішень, шляхи і етапи впровадження даного проекту і, за наявності, результати впровадження проекту. Важливим індикатором якості виконаної проектно-аналітичної роботи є відомості про впровадження та ефективність використання запропонованих технічних рішень.

Пропоновані підходи до вирішення проблем обов'язково повинні мати ознаки технологічної новизни.

Загалом, роботи першого типу націлені на дослідження наукового знання, другого типу – мають метою застосування існуючого знання, його трансфер в практичну сферу, рішення прикладної задачі в професійній області.

Рекомендоване співвідношення основних частин змісту КРМ відповідно до зазначених типів кваліфікаційних робіт приведено у таблиці 1.1.

Зазначені процентні співвідношення окремих частин МР носять рекомендаційний характер і можуть коригуватися керівником роботи з урахуванням специфіки питання дослідження.

Тематика випускних кваліфікаційних робіт має відповідати актуальним науково-технічним проблемам і, як правило, цільовій підготовці здобувача освіти.

Здобувачам надається право вибору теми КРМ з переліку, запропонованого керівником від випускової кафедри, підприємствами, організаціями, установами, споживачами кадрів даного профілю, тематики НДР, держбюджетних і господарсько-договірних робіт.

Здобувачу освіти надано право самому запропонувати тему КРМ з необхідним обґрунтуванням доцільності її розробки.

Таблиця 1.1 – Рекомендоване співвідношення основних частин змісту КРМ

№	Розділ КРМ	Співвідношення основних частин змісту КРМ, %	
		науково-дослідна	проектно-аналітична
1	Аналітична частина / Аналітичний огляд стану питання	25–30	25–30
2	Науково-дослідна частина / Дослідницька частина	25–30	10–15
3	Конструкторсько-технологічна частина / Проектна частина	15–20	35–40
4	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	5–10	5–10
5	Економічна частина	5–10	5–10

Примітка. Назви основних частин змісту КРМ відповідають визначенням освітньою програмою.

Під час рішення об'ємної комплексної задачі можливе створення творчих колективів здобувачів, в яких кожен з них виконує, відповідно до загального завдання, своє конкретне завдання (комплексна КРМ). Випускні кваліфікаційні роботи можуть розроблятися в рамках однієї або декількох освітніх програм або у співпраці з іншими кафедрами.

Під час вибору теми кваліфікаційної роботи здобувач має керуватися:

- її актуальністю для конкретного господарюючого суб'єкта;
- науковими інтересами кафедри;
- можливістю доступу і отримання фактичних даних про результати діяльності об'єкту дослідження і готовністю керівництва підприємства до співпраці з магістрантом;
- власними пріоритетами та інтересами, пов'язаними з подальшою професійною діяльністю;
- наявністю необхідного об'єму інформації для виконання кваліфікаційної роботи.

Тематика КРМ має бути різноманітною, забезпечувати наступність тематики курсових проєктів і курсових робіт, а також науково-дослідної роботи здобувачів освіти (НДРЗ).

За характером вирішуваних завдань теми КРМ можуть бути дослідницького, експлуатаційного, технологічного, конструкторського або організаційно-економічного профілю; разом з цим кожна з тем має передбачати у взаємозв'язку питання (якщо вони передбачені навчальним планом)

експлуатації, технології, охорони навколишнього середовища, конструювання, економіки та організації виробництва, автоматизації і механізації виробничих процесів, використання ЕОМ та ін.

Тематика КРМ має забезпечувати можливість творчої роботи магістранта, але, разом з тим, завдання повинне мати відомі шляхи вирішення.

Перелік рекомендованих тем кваліфікаційних робіт приведений в *ДОДАТКУ А*.

Тема КРМ закріплюється за здобувачами освіти наказом ректора Університету. За рішенням кафедри на підставі заяви здобувача можлива зміна теми кваліфікаційної роботи, але не пізніше, ніж після закінчення 1/3 терміну, відведеного на її підготовку. Зміна теми затверджується наказом ректора Університету.

Випускна кваліфікаційна робота або її розділи мають виконуватися із застосуванням комп'ютерних методів обробки результатів. Відповідальність за ухвалені рішення, достовірність розрахунків, якість виконання, а також захист у встановлені терміни несуть особи, що підписали КРМ.

1.2 Організація і виконання випускної кваліфікаційної роботи

У процесі виконання кваліфікаційної роботи магістра виділяють *три етапи*:

- 1) підготовка до виконання КРМ;
- 2) виконання КРМ;
- 3) рецензування, підготовка до представлення та захист КРМ.

Перший етап виконання кваліфікаційної роботи розпочинається із закріплення керівника та визначення напрямку майбутнього дослідження КРМ. Доцільно розпочинати цю роботу не пізніше закінчення першого семестру навчання. Попереднє визначення напрямку дослідження дасть можливість здобувачам освіти розпочати пошук та вивчення інформаційних джерел, готувати доповіді та приймати участь у конференціях і семінарах, акцентувати увагу на окремих питаннях під час вивчення освітніх компонентів навчального плану, заздалегідь визначитися з місцем проходження переддипломної практики.

Основним періодом підготовки до виконання КРМ відповідно до навчального плану є переддипломна практика.

Передбачається, що до початку практики для всіх магістрантів будуть призначені керівники КРМ, і магістрант має визначитися з темою кваліфікаційної роботи. Протягом практики необхідно знайти та провести аналіз інформаційних джерел щодо стану питання з обраної теми, методів і способів вирішення виявлених проблем, сформулювати мету і завдання КРМ, запропонувати способи досягнення поставленої мети і вирішення завдань.

Перший етап виконання кваліфікаційної роботи закінчується підготовкою та захистом звіту із переддипломної практики.

Другий етап виконання кваліфікаційної роботи починається після переддипломної практики і охоплює період безпосередньої роботи над випускною кваліфікаційною роботою.

Для керівництва КРМ розпорядженням завідувача кафедри призначається керівник. Науковими керівниками КРМ призначають науково-педагогічних працівників випускової кафедри із вченими званнями та науковими ступенями (докторів технічних наук, професорів, кандидатів технічних наук, доцентів, докторів філософії, що мають достатній досвід наукової і педагогічної роботи), висококваліфікованих фахівців підприємств, організацій, установ, за завданням яких виконується ця робота.

Керівник випускної кваліфікаційної роботи:

- видає завдання на виконання всіх розділів випускної кваліфікаційної роботи. Вихідні дані для проектування можуть бути видані у вигляді додатку до завдання;

- рекомендує магістрантові основні інформаційні джерела та інші необхідні матеріали за темою;

- розробляє календарний графік виконання випускної кваліфікаційної роботи, призначає час консультацій і дати контрольних перевірок (затверджених графіком підготовки кваліфікаційної роботи і додаткових за бажанням керівника) на весь період підготовки КРМ;

- здійснює контроль за роботою магістранта і виконання ним календарного графіку проектування;

- контролює і координує роботу консультантів з розділів;

- готує подання голові ДЕК щодо захисту кваліфікаційної роботи;

- готує відгук на випускну кваліфікаційну роботу.

Завдання на виконання кваліфікаційної роботи видається керівником роботи після закріплення теми наказом ректора Університету, але не пізніше, ніж протягом трьох днів після початку підготовки кваліфікаційної роботи. Керівник КРМ з урахуванням спеціалізації кафедри і теми роботи встановлює об'єм і зміст кожного розділу та їх співвідношення. Форма завдання для виконання випускної кваліфікаційної роботи наведена в *додатку Б*.

Крім того, кафедра має ознайомити магістранта і керівника випускної кваліфікаційної роботи із всіма нормативними і організаційними документами.

Для якісного опрацювання всіх розділів випускної кваліфікаційної роботи кафедра запрошує консультантів з окремих розділів з числа провідних викладачів інших кафедр або висококваліфікованих фахівців відповідного профілю з виділенням годин на консультації із загальної кількості годин, виділених на підготовку кваліфікаційної роботи.

До консультування з підготовки кваліфікаційної роботи залежно від особливостей теми КРМ можуть долучатися викладачі кафедр:

- хімії та інтегрованих технологій;

- інженерної екології міст;

- енергоефективних інжинірингових систем;

- охорони праці та безпеки життєдіяльності;

- економіки та ін.

Консультанти підготовки кваліфікаційної роботи:

- проводять консультації з розділів у встановлені графіком терміни;
- забезпечують своєчасне і якісне виконання відповідних розділів у рамках виданого керівником завдання;
- рекомендують магістрантові спеціальні та нормативні інформаційні джерела;
- здійснюють контроль за роботою магістранта;
- перевіряють правильність виконання графічного матеріалу і розрахунково-пояснювальної записки з розділу;
- підписують відповідні аркуші графічного матеріалу та завдання розрахунково-пояснювальної записки після виконання розділу.

Випускна кваліфікаційна робота може виконуватися здобувачами у ЗВО, вдома або на підприємстві, в проєктній, науково-дослідній, виробничій установі за місцем майбутньої роботи. У останніх випадках, окрім керівника від випускаючої кафедри, може призначатися консультант від організації.

Терміни виконання та захисту випускних кваліфікаційних робіт встановлюють відповідно графіку навчального процесу на поточний навчальний рік, який затверджується ректором Університету.

Успішне виконання випускної кваліфікаційної роботи багато в чому залежить від чіткого дотримання встановлених термінів і послідовності виконання окремих етапів роботи. При цьому рекомендується *календарний план* виконання випускної кваліфікаційної роботи, який включає такі заходи:

1. Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи, її узгодження на кафедрі та затвердження наказом ректора Університету.
2. Підбір науково-технічної літератури та інформаційних джерел і представлення їх переліку керівникові від кафедри.
3. Написання і представлення керівникові вступу і першого розділу КРМ.
4. Доопрацювання першого розділу з врахуванням зауважень керівника, написання і представлення другого і третього розділу КРМ.
5. Виконання решти розділів КРМ та їх представлення відповідним консультантам.
6. Завершення всієї випускної кваліфікаційної роботи в першому варіанті та представлення її керівникові від кафедри не пізніше, ніж за один місяць до орієнтовної дати її захисту.
7. Оформлення випускної кваліфікаційної роботи в остаточному варіанті та представлення її керівникові в узгоджені з ним терміни.
8. Представлення випускної кваліфікаційної роботи нормоконтролерові.
9. Перевірка оригінальності кваліфікаційної роботи та наявності текстових збігів / ідентичності / схожості у базі КРМ кафедри.
10. Представлення випускної кваліфікаційної роботи завідувачеві кафедри.

Магістрант зобов'язаний виконувати окремі розділи випускної кваліфікаційної роботи у встановлені графіком терміни. Він має своєчасно повідомляти свого керівника про причини відставання від календарного графіку. За умови значного відставання здобувача освіти від графіка кафедра має

своєчасно інформувати про це декана факультету для вживання відповідних заходів дії на здобувача, аж до зняття його з підготовки кваліфікаційної роботи та відрахування з Університету.

За умови відрахування здобувач освіти може відновитися на навчання в установленому порядку і знову виконати випускну кваліфікаційну роботу. Тема роботи, що виконується після відновлення, не має збігатися з темою, затвердженою для даного здобувача до відрахування.

Кафедра має систематично контролювати процес підготовки кваліфікаційної роботи наступними шляхами:

- звіт керівників КРМ на засіданнях кафедри про хід виконання календарного плану робіт за розділами і роботи цілому;
- проміжні контрольні перевірки виконання випускної кваліфікаційної роботи. У процесі контрольної перевірки встановлюється відповідність обсягу виконання роботи календарному графіку проєктування і завданню. Результати контрольних перевірок обговорюють на засіданні кафедри.

Усі розділи випускної кваліфікаційної роботи після завершення проходять нормоконтроль, який є завершальним етапом розробки КРМ і здійснюється перед підписанням її керівником і розглядом виконаної роботи завідувачем випускаючої кафедри.

Нормоконтроль здійснюється з метою підвищення якості випускної кваліфікаційної роботи, а значить і якості підготовки фахівців на останньому етапі навчання.

Основні завдання нормоконтролю:

- перевірка комплектності проєктної (наукової) документації та наявність необхідних підписів;
- перевірка відповідності випускної кваліфікаційної роботи нормам і вимогам діючих нормативних документів;
- ведення обліку й аналізу виявлених під час нормоконтролю помилок та інформування здобувачів освіти, керівників і завідувача випускаючої кафедри про якість представленої на нормоконтроль випускної кваліфікаційної роботи.

У низці випадків для досягнення навчальних цілей вимоги, що пред'являють до документації КРМ, можуть бути ширше за вимоги стандартів, але не мають суперечити їм.

Нормоконтроль проводиться нормоконтролером з числа досвідчених, спеціально підготовлених викладачів, наукових співробітників або інженерів, призначених кафедрою. За необхідністю зауваження нормоконтролера видаються здобувачеві освіти письмово.

На всіх аркушах графічного матеріалу і на завданні розрахунково-пояснювальної записки має бути підпис нормоконтролера кафедри. На аркушах, виконаних на інших кафедрах, має бути підпис консультанта з даного розділу.

Нормоконтролер має право:

- а) повертати документацію КРМ виконавцеві без розгляду у випадках:
 - невідповідності текстового і графічного матеріалу встановленим вимогам;
 - порушення встановленої комплектності;

- відсутності обов'язкових підписів;
- нечіткого виконання текстового і графічного матеріалу;

б) вимагати від виконавця КРМ роз'яснення із питань, що виникають під час нормоконтролю.

Виправлення в документації випускної кваліфікаційної роботи помилок, спричинених порушенням вимог нормативних документів і зазначених нормоконтролером, є обов'язковим.

Підготовлена КРМ передається на перевірку оригінальності та наявності текстових збігів / ідентичності / схожості у базі КРМ кафедри. Перевірку проводить відповідальний за формування бази кваліфікаційних робіт, який призначається наказом ректора Університету.

Перевірка оригінальності КРМ як захід із запобігання і виявлення плагіату є елементом дотримання академічної доброчесності як сукупності етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та / або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності під час виконання КРМ вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та / або відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства;
- самоплагіат – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;
- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в наукових дослідженнях;
- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються наукових досліджень;
- обман – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової, творчої) діяльності;
- хабарництво – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких

інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;

- надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та / або процедурами проходження такого оцінювання;

- вплив у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання.

Рекомендовані показники оригінальності КРМ такі:

- понад 80 % – текст вважається оригінальним;

- від 60 % до 80 % – оригінальність задовільна, матеріал може бути прийнятим до розгляду. Проводиться перевірка виявлених збігів, наявність посилань на першоджерела для цитованих фрагментів, приймаються до уваги особливі освітні потреби здобувачів освіти. Відповідальна особа (відповідальна особа на кафедрі, завідувач кафедри, рішення засідання кафедри) приймає рішення про необхідність доопрацювання КРМ;

- менше 60 % – матеріал до розгляду не приймається.

Після закінчення роботи випускна кваліфікаційна робота, підписана магістрантом, керівником, консультантами розділів, нормоконтролером і відповідальним за визначення показника оригінальності представляється завідувачеві кафедрою, який перевіряє якість проектування, підписує розрахунково-пояснювальну записку та графічний матеріал.

Завідувач кафедрою розглядає випускну кваліфікаційну роботу і вирішує питання про допуск її до захисту. Якщо рішення позитивне, завідувач кафедрою підписує представлену випускну кваліфікаційну роботу.

У випадку, якщо завідувач кафедрою не вважає можливим допустити здобувача освіти до захисту, розгляд питання виноситься на засідання кафедри. Під час обговорення обов'язково беруть участь керівник випускної кваліфікаційної роботи і здобувач освіти – її автор.

Магістрант може бути не допущений до захисту випускної кваліфікаційної роботи в наступних випадках:

- наявність академічної заборгованості з проміжних атестацій відповідно до навчального плану;

- порушення термінів закріплення і затвердження теми випускної кваліфікаційної роботи;

- порушення термінів зміни теми випускної кваліфікаційної роботи;

- недотримання календарного графіка підготовки випускної кваліфікаційної роботи;

- виявлена наявність плагіату в КРМ.

За результатами обговорення на засіданні кафедри і за поданням декана факультету видається відповідний наказ по Університету. Магістрант, який не виконав випускну кваліфікаційну роботу, знімається з підготовки кваліфікаційної роботи і відраховується з Університету.

На *третьому (завершальному) етапі підготовки* кваліфікаційної роботи, допущена до захисту КРМ направляється на рецензування. До числа рецензентів

можуть входити кваліфіковані фахівці відповідної галузі, а також професори, доценти, доктори і кандидати наук, доктори філософії інших споріднених закладів вищої освіти, інститутів і факультетів.

Випускна кваліфікаційна робота має бути представлена на рецензію не пізніше, ніж за п'ять днів до захисту. Рецензент дає письмову рецензію, складену за типовою формою, з якою випускник має бути ознайомлений не пізніше, ніж за один день до захисту КРМ.

Рецензент оцінює випускну кваліфікаційну роботу за формою і за змістом. У рецензії відбиваються наступні питання:

- актуальність теми випускної кваліфікаційної роботи;
- переконливість аргументації у визначенні цілей і завдань дослідження;
- ступінь і повнота відповідності зібраних матеріалів меті та завданням дослідження;
- якість обробки матеріалу;
- відповідність змісту і оформлення роботи пред'явленим вимогам;
- обґрунтованість зроблених висновків і пропозицій;
- теоретична і практична значущість виконаного дослідження;
- конкретні зауваження за змістом, висновками, рекомендаціями, оформленням роботи з вказівкою розділів і сторінок;
- загальні рекомендації з оцінки випускної кваліфікаційної роботи.

Форма рецензії на випускну кваліфікаційну роботу наведена в *додатку В*.

Рецензія може бути заповнена як рукописно, так і виконана машинним способом. Рецензія підписується рецензентом з вказівкою ПІБ, вченого звання, вченого ступеня, місця роботи, посади, дати і завіряється печаткою установи, в якій працює рецензент. Якщо рецензент є працівником Університету, наявність печатки не є обов'язковою.

Магістрант ознайомлюється із змістом рецензії та готує мотивовані відповіді на зауваження рецензента під час захисту КРМ.

Негативний відгук рецензента не є перешкодою для захисту випускної кваліфікаційної роботи. У разі негативного відгуку участь рецензента в засіданні Державної екзаменаційної комісії (далі – ДЕК), де захищається випускна кваліфікаційна робота, є обов'язковою.

Після отримання КРМ від рецензента здобувач освіти готує доповідь та додатковий ілюстративний матеріал до захисту.

Доповідь магістранта під час захисту випускної кваліфікаційної роботи має відображати:

- тему випускної кваліфікаційної роботи;
- актуальність теми;
- мету і призначення розробки (дослідження);
- підставу для розробки (робота в рамках госпдоговірної або держбюджетної НДР, за заявкою підприємства, за завданням кафедри, в порядку особистої ініціативи за узгодженням з випускаючою кафедрою і т.п.);
- стадію розробки конструкторської, технологічної або програмної документації;
- основні завдання, що вирішуються в КРМ;

– основний зміст випускної кваліфікаційної роботи, зокрема: методи досліджень або методи пошуку технічних рішень; короткий опис розробленої конструкції, технології, і т.п.; методичку, результати основних розрахунків, результати техніко-економічного аналізу роботи, опрацювання питань захисту навколишнього середовища, охорони праці та безпеки життєдіяльності; обсяг і результати використання інформаційних технологій в ході виконання випускної кваліфікаційної роботи (відповідно змісту);

– висновки і рекомендації (пропозиції) за результатами випускної кваліфікаційної роботи.

Для успішного захисту випускної кваліфікаційної роботи здобувачу освіти рекомендується ретельно підготувати текст доповіді та впевнитися у можливості її викладення без читання з паперового або електронного носія.

Особливу увагу в процесі доповіді слід звернути на графічну частину випускної кваліфікаційної роботи, яку представляють перед членами ДЕК. Рекомендується провести попередню апробацію (попередній захист) підготовленої доповіді спільно з керівником.

Об'єм і ступінь докладності доповіді визначається виходячи з того, що тривалість доповіді не має перевищувати 10–15 хв.

Під час складання доповіді слід звернути увагу на логічність, ясність і послідовність викладення. Плакати з кресленнями та інші ілюстративні матеріали мають допомогти доповідачеві розкрити тему роботи.

Представлення голові ДЕК випускної кваліфікаційної роботи на захист здійснюється формою Подання, яка представлена в *додатку Г*, в якому вказані дані про успішність здобувача освіти, відгук керівника, показник оригінальності кваліфікаційної роботи і висновки випускаючої кафедри.

Відгук наукового керівника на випускну кваліфікаційну роботу, має відображати наступні питання:

- актуальність і значущість поставлених в роботі завдань;
- повнота використання фактичного матеріалу і джерел;
- найбільш вдало розкриті аспекти теми;
- рівень самостійності здобувача освіти в ухваленні окремих рішень;
- обґрунтованість висновків і цінність практичних рекомендацій;
- основні недоліки роботи;
- можливість допуску до захисту.

У відгуку дається загальна оцінка виконання випускної кваліфікаційної роботи здобувача і робиться висновок про можливість присвоєння випускникові відповідної кваліфікації.

Негативний відгук наукового керівника на випускну кваліфікаційну роботу не є перешкодою для захисту КРМ. У разі негативного відгуку науковий керівник має обґрунтувати своє рішення на засіданні ДЕК, де захищається випускна кваліфікаційна робота.

Подання може бути виконане як рукописно, так і в друкованому вигляді.

У призначений день захисту КРМ здобувач передає секретареві ДЕК такі матеріали:

- повністю виконана випускна кваліфікаційна робота із всіма необхідними підписами;

- рецензія;
- подання голові ДЕК щодо захисту КРМ;
- відгук керівника КРМ;
- залікова книжка.

Захист випускної кваліфікаційної роботи включає наступні етапи:

- оголошення секретарем ДЕК даних про магістранта, наукового керівника та теми випускної кваліфікаційної роботи членам комісії;

- усне повідомлення магістранта з використанням наочних матеріалів і комп'ютерної техніки про основні результати випускної кваліфікаційної роботи (не більше 10–15 хвилин);

- питання членів ДЕК і присутніх після доповіді магістранта;
- відповіді магістранта на поставлені питання;
- заслуховування рецензії;
- відповіді магістранта на зауваження рецензента (за наявності);
- за необхідності / бажання виступи керівника КРМ, членів ДЕК, присутніх або магістранта з наявних питань щодо КРМ або її захисту.

Члени ДЕК можуть ставити питання як за змістом випускної кваліфікаційної роботи, так і щодо доповіді, змісту графічного матеріалу, а також питання за програмою професійного навчання. Відповіді здобувача освіти на питання членів ДЕК, присутніх, а також на зауваження, відмічені в рецензії та відгуку наукового керівника, мають бути ґрунтовними, по суті, але лаконічними. Комісія може висловити і відзначити в протоколі особливу думку про новизну виконаного дослідження, професіоналізм виконання роботи, високий рівень захисту (або навпаки), а також рекомендувати здобувача для продовження навчання за програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.

Тривалість захисту однієї випускної кваліфікаційної роботи, як правило, не має перевищувати 30 хвилин.

Захищені КРМ здаються здобувачами освіти в день захисту відповідальному на кафедрі для передачі в архів. Після закінчення всіх захистів всі роботи з матеріалами і документами передаються до архіву Університету.

Здобувачам вищої освіти, що завершили освоєння основної освітньої програми і не підтвердили відповідність підготовки вимогам стандарту вищої освіти під час захисту випускної кваліфікаційної роботи, у разі відновлення у ЗВО призначають повторні підсумкові атестаційні випробування в порядку, визначеному Університетом.

Здобувачам вищої освіти, що не проходили підсумкових атестаційних випробувань з поважної причини (за медичними показаннями або в інших виняткових випадках, документально підтверджених), має бути надана можливість пройти підсумкові атестаційні випробування без відрахування з Університету відповідно встановленому порядку.

1.3 Критерії оцінювання захисту випускної кваліфікаційної роботи

Результати захисту випускної кваліфікаційної роботи визначаються оцінками, указаними в таблиці 1.2, які виводяться з урахуванням таких критеріїв:

- 1) актуальність теми дослідження;
- 2) аналіз, систематизація, узагальнення зібраного теоретичного матеріалу, обґрунтованість і чіткість сформульованих висновків та / або обраних проектних рішень;
- 3) чіткість структури кваліфікаційної роботи, логічність викладу матеріалу, розкриття методологічної основи дослідження;
- 4) комплексність використання методів дослідження та / або напрямків проектування, їх адекватність поставленим завданням;
- 5) стиль викладу, орфографічна і пунктуаційних грамотність;
- 6) доцільність обраних методів дослідження та / або проектування під час вирішення поставлених завдань;
- 7) обґрунтованість і цінність отриманих результатів дослідження, можливість їх застосування в практичній діяльності;
- 8) відповідність форми подання КРМ встановленим вимогам;
- 9) якість усної доповіді, вільне володіння матеріалом КРМ;
- 10) глибина і точність відповідей на питання, зауваження і рекомендації під час захисту КРМ. Оцінки наукового і технічного рівня випускної кваліфікаційної роботи.

Таблиця 1.2 – Шкала оцінювання: національна і ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	Задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного захисту
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним виконанням випускної кваліфікаційної роботи

У загальному випадку використовують такі критерії оцінювання захисту випускної кваліфікаційної роботи.

Оцінка «відмінно»

– кваліфікаційна робота виконана самостійно, носить творчий характер, містить елементи наукової новизни і практичної значущості;

– зібраний, узагальнений і проаналізований достатній обсяг інформаційних джерел та інших практичних матеріалів, що дозволяють всебічно вивчити тему і зробити аргументовані висновки і практичні рекомендації;

– під час написання і захисту КРМ магістрантом продемонстрований високий рівень розвитку загальнокультурних, загальних і професійних компетенцій, глибокі теоретичні знання і наявність практичних навичок;

– кваліфікаційна робота своєчасно представлена на кафедру, повністю відповідає вимогам, що пред'являють до змісту та оформлення КРМ;

– під час захисту висвітлені всі питання дослідження, відповіді магістранта на питання професійно грамотні, вичерпні, підкріплюються положеннями нормативних джерел, висновками і розрахунками, відбитими в роботі.

Оцінка «добре»

– тема кваліфікаційної роботи розкрита, проте висновки і рекомендації не завжди оригінальні та / або не мають практичної значущості, є неточності під час висвітлення окремих питань теми;

– зібраний, узагальнений і проаналізований достатній обсяг інформаційних джерел та інших практичних матеріалів, але не з усіх аспектів досліджуваної теми зроблені висновки і обґрунтовані практичні рекомендації;

– під час написання і захисту КРМ магістрантом продемонстрований середній рівень розвитку загальнокультурних, загальних і професійних компетенцій, наявність теоретичних знань і достатніх практичних навичок;

– кваліфікаційна робота своєчасно представлена на кафедру, є окремі недоліки в її оформленні;

– під час захисту кваліфікаційної роботи дана загальна характеристика основних положень, були неповні відповіді на питання.

Оцінка «задовільно»

– тема кваліфікаційної роботи розкрита частково, але здебільшого правильно, допущений поверхневе виклад окремих питань теми;

– в кваліфікаційній роботі не використаний весь необхідний для дослідження теми обсяг інформаційних джерел та інших практичних матеріалів, висновки і практичні рекомендації не завжди обґрунтовані;

– під час написання і захисту роботи здобувачем освіти продемонстрований задовільний рівень розвитку загальнокультурних, загальних і професійних компетенцій, відсутність достатніх теоретичних знань і стійких практичних навичок;

– кваліфікаційна робота своєчасно представлена на кафедру, проте не в повному обсязі за змістом та / або оформленням відповідає висунутим вимогам;

– в процесі захисту здобувач освіти недостатньо повно виклав основні положення кваліфікаційної роботи, відчував труднощі під час відповідей на питання.

Оцінка «незадовільно»

– зміст кваліфікаційної роботи не розкриває тему, питання викладені безсистемно і поверхнево, положення і рекомендації не мають обґрунтування;

- під час захисту роботи здобувачем освіти продемонстрований незадовільний рівень побудови мови, викладу матеріалу і відповідей на додаткові запитання;
- кваліфікаційна робота несвоєчасно надана на кафедру, за змістом і оформленням не відповідає поставленим вимогам.

2 СТРУКТУРА І ЗМІСТ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

2.1 Структура випускної кваліфікаційної роботи

Як уже було зазначено раніше, випускна кваліфікаційна робота складається із розрахунково-пояснювальної записки (РПЗ) і графічного матеріалу (ГМ).

Розрахунково-пояснювальна записка КРМ включає (у зазначеній нижче послідовності) наступні структурні елементи:

- титульний аркуш;
- завдання на виконання КРМ;
- реферат;
- зміст;
- основні визначення (за необхідності);
- позначення і скорочення (за необхідності);
- вступ;
- розділи основної частини кваліфікаційної роботи із висновками для кожного;
- загальні висновки;
- список джерел;
- додатки (за необхідності).

Загальна структурна схема РПЗ зображена на рисунку 2.1.

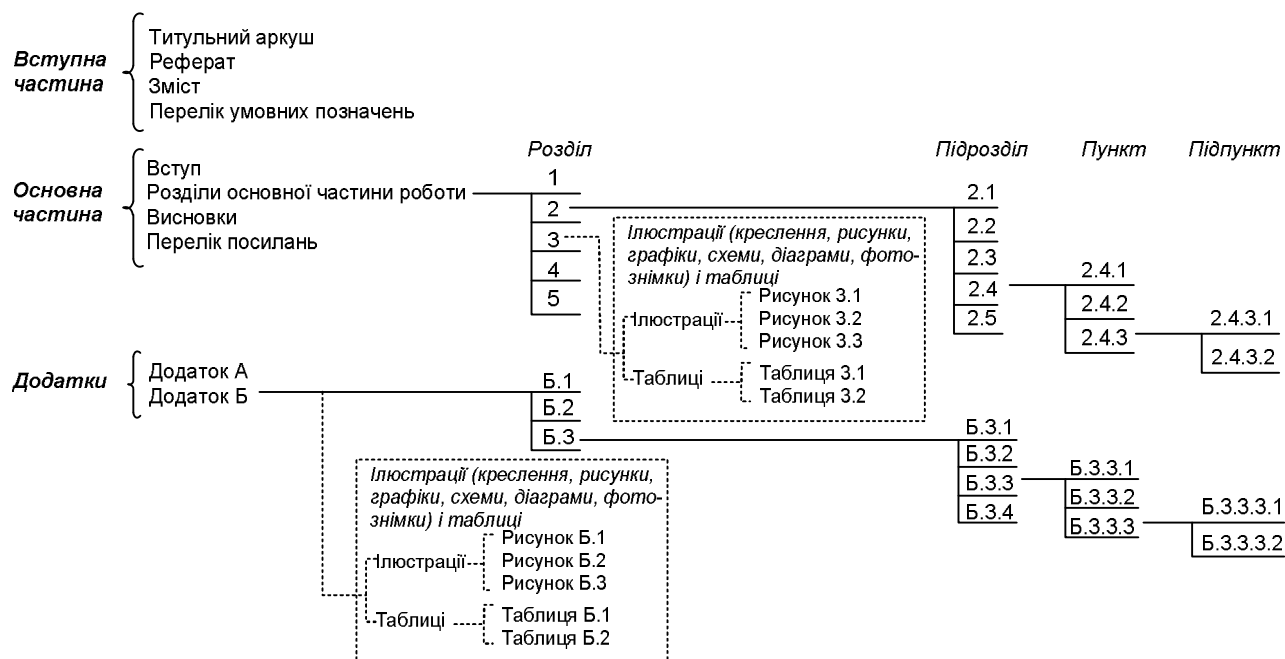


Рисунок 2.1 – Структурна схема розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи магістра

Текстовий матеріал РПЗ необхідно висловлювати чітко, послідовно, стисло.

Графічний матеріал КРМ складається переважно з креслень, схем, діаграм, графіків, інших графічних матеріалів, таблиць, що ілюструють зміст основних розділів кваліфікаційної роботи, та має включати все необхідне для короткого, але ясного викладу змісту КРМ під час її публічного захисту.

Основний графічний матеріал КРМ представляється на аркушах формату А1 (594 мм × 841 мм). Для КРМ першого (науково-дослідного) типу мінімальна кількість аркушів формату А1 становить 5, для робіт другого (проектно-аналітичного) типу – 7. Для конкретної кваліфікаційної роботи кількість креслень визначають керівник роботи з урахуванням її специфіки та консультанти розділів. Креслення мають виконуватися відповідно до вимог діючих державних стандартів [4-27].

Додатковий (ілюстративний) графічний матеріал КРМ включає:

- титульний аркуш з найменуванням теми, прізвищами магістранта та керівника роботи;
- мету та завдання роботи;
- загальні висновки;
- інформацію до розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» (за бажанням / необхідністю);
- інформацію до розділу «Економічна частина» (за бажанням / необхідністю);
- креслення, схеми, діаграми, графіки, інші графічні матеріали, таблиці та ін., які не увійшли до основної частини графічного матеріалу та не представлені на аркушах формату A1 (за бажанням / необхідністю).

Додатковий (ілюстративний) графічний матеріал КРМ представляється ДЕК під час захисту за допомогою презентації Microsoft Office PowerPoint. Роздрукований з використанням друкуючих і графічних пристроїв виведення ЕОМ на аркушах формату А4 (297 мм × 210 мм) варіант надається кожному члену ДЕК.

Креслення слід виконувати відповідно до вимог державних стандартів: ЄСКД (Єдина система конструкторської документації), СПДС (Системи проєктної документації для будівництва) та ін.

Не допускається:

- використання в якості основного та додаткового графічного матеріалу сканованих зображень креслень;
- домінування або надмірна кількість умовних схем, стилізованих зображень конструкцій, споруд та обладнання;
- наявність в графічному матеріалі виключно або переважно текстових аркушів та надмірних текстових фрагментів, які супроводжують графічні об'єкти (за винятком розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»);
- використання невідповідного художнього та анімаційного оформлення презентації графічного матеріалу, включення до неї надмірної кількості фотоматеріалів, рекламних зображень тощо.

У загальному випадку до складу комплексу креслень графічного матеріалу КРМ мають входити:

- генеральний (ситуаційний) план населеного пункту;
- генеральний (ситуаційний) план пром підприємства;
- генеральний (ситуаційний) план меліорованої території;
- генеральний (ситуаційний) план території для розробки системи інженерного захисту;
- плани зовнішніх мереж водопостачання та / або водовідведення;
- п'єзометричні лінії напору (водопостачання) або профілі головного і бічних колекторів (водовідведення);
- технологічні креслення водопровідної (або каналізаційної) насосної станції, включаючи аксонометричну схему внутрішніх водоводів насосних станцій;
- план блоку очисних споруд і профілі руху води очисними спорудами;
- технологічні креслення гідротехнічних споруд, розроблених конструкцій з даними науково-дослідної роботи з вдосконалення або інтенсифікації їх роботи;
- зони санітарного захисту водогосподарських об'єктів;
- креслення систем очищення виробничих стічних вод, реконструкції споруд водної інженерії або креслення з даними науково-дослідної роботи з вдосконалення або інтенсифікації технологічних процесів (за вказівками керівника КРМ);
- креслення з даними науково-дослідної роботи з вдосконалення або інтенсифікації технологічних процесів систем водної інженерії, що включають висновки з проведеної роботи і рекомендації щодо їх використання в системах

водопостачання, водовідведення, водоочищення, водної інженерії та водних технологій;

- ілюстрації установок або схеми методів, застосованих під час проведення досліджень;
- математичні і (або) хімічні рівняння, які були використані в основі роботи;
- креслення з розділу технології будівельного виробництва;
- технології, які були застосовані для захисту трубопроводів, резервуарів, споруд, обладнання від корозії;
- вказівки щодо експлуатації споруд, об'єктів, приладів;
- заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних умовах;
- техніко-економічні показники запропонованих технологічних рішень; економічні результати впровадження запропонованих технологій; результати розрахунків порівняння альтернативних рішень.

2.2 Зміст структурних елементів і розділів РПЗ

2.2.1 Титульний аркуш є першою сторінкою КРМ і основним джерелом бібліографічної інформації, необхідної для опрацювання та пошуку документу.

Титульний аркуш виконують за відповідною формою, приведеною в *додатку Д*.

2.2.2 Завдання на виконання КРМ розробляє керівник роботи, затверджує завідувач випусковою кафедрою (*додаток Б*).

2.2.3 У рефераті має бути наведена наступна інформація:

- відомості про обсяг КРМ: кількість сторінок РПЗ, рисунків, таблиць, додатків, джерел за списком; кількість креслень (аркушів графічного матеріалу);
- перелік ключових слів та словосполучень;
- мета виконання роботи;
- результати виконаної роботи в області технології виробництва у розрізі заданої тематики КРМ;
- ступінь використання передових технологій і рекомендації з даної тематики.

Реферат має бути лаконічним та за обсягом не перевищувати один окремий аркуш.

Ключові слова, що є визначальними для розкриття суті роботи, розміщують після відомостей про обсяг КРМ. Перелік ключових слів та словосполучень містить 7–12 слів (словосполучень), які пишуть прописними (заголовними) буквами в називному відмінку в рядок через коми. Слова «Ключові слова» – не пишуть.

2.2.4 Зміст розташовують безпосередньо після реферату, починаючи з нового аркуша. До складу змісту входять назви структурних елементів КРМ із зазначенням номера сторінки початку структурного елементу:

- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за наявності);
- вступ;
- послідовно перераховані найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо останні мають заголовки);
- загальні висновки;
- рекомендації (за наявності);
- список джерел;
- додатки (за наявності).

Допускається найменування пунктів і підпунктів у зміст не включати.

Розривати слова знаком переносу у Змісті не рекомендовано

2.2.5 Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів. Усі прийняті в РПЗ малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нового аркуша. Незалежно від цього за першої появи цих елементів в тексті РПЗ наводять їх розшифровку.

Назву цього структурного елемента визначає автор КРМ відповідно до того, що саме наведено в переліку.

2.2.6 Вступ розміщують після Змісту або Переліку умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів (за наявності), починаючи з наступного аркуша. Коротко викладається стан питання за даною тематикою КРМ, реальність і ступінь новизни, актуальність даної роботи, імовірний напрямок рішення поставленої в завданні проблеми.

Вступ розташовують на окремому аркуші РПЗ.

2.2.7 Структурні елементи основної частини КРМ. Склад, зміст і обсяг розділів основної частини РПЗ кваліфікаційної роботи визначає відповідна освітня програма та випускова кафедра.

Основними структурними елементами КРМ є такі:

- 1 Аналітичний огляд стану питання.
- 2 Науково-дослідна частина / Дослідницька частина.
- 3 Конструкторсько-технологічна частина / Проєктна частина.
- 4 Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.
- 5 Економічна частина.

У разі застосування ЕОМ під час виконання елементів КРМ результати розрахунків (розроблені програми, опис програм, роздруківки) мають бути наведені у відповідних розділах РПЗ або в додатках.

2.2.7.1 Аналітичний огляд стану питання виконується з джерел інформації, доступних для широкого кола читачів. До таких джерел належать: книги, підручники, монографії, навчальні посібники, наукові журнали, збірки статей, матеріалів і тез доповідей та ін., а також інформація, яка розташована на різноманітних сайтах (Internet-ресурси) та цифрових носіях. У ряді випадків за необхідності, може бути використане джерело, не представлене в бібліотеках, але доступне за необхідності для осіб, що зацікавилися виконуваним проєктом (роботою) і схожих завдань, які працюють над їх рішенням. До таких джерел можуть відноситися керівні документи, інструкції, накази і розпорядження по підприємству. При цьому в списку використаних джерел обов'язково потрібно вказати всі вихідні дані, за якими можна було б відшукати джерело в разі потреби (дату і номер інструкції, координати підприємства або цеху, режим доступу до сайту або цифрового носія та ін.).

У аналітичному огляді, в загальному випадку, мають бути представлені наступні відомості:

- характеристика питань, що розробляються. Необхідно охарактеризувати загальну науково-технічну проблему, тобто напрям, в руслі якого лежить дана робота;

- далі детальніше необхідно охарактеризувати конкретне науково-технічне завдання в рамках вказаної проблеми, на вирішення якої направлена дана робота;

- після цього потрібно коротко описати наявні в інформаційних джерелах способи вирішення аналогічних завдань. При цьому не слід претендувати на абсолютність, заявляючи, що виконавці роботи проаналізували всі доступні джерела, оскільки це неможливо через обмеженість часу, відведеного на підготовку кваліфікаційної роботи. Але потрібно проглянути основні монографії, видання і наукові журнали за профілем, видані за останні 5–10 років.

Під час пошуку відомостей в журнальних статтях спочатку потрібно проглядати журнали, орієнтуючись на назву і відбираючи статті, близькі до даної теми. Потім потрібно згрупувати статті за однаковими ознаками, наприклад: за профілем підприємств, за проблемами, за спорудами, за способами вирішення завдань. З різноманіття статей необхідно вибрати однакові за суттю фрагменти, наприклад, фрагменти, присвячені рішенням якої-небудь задачі, і скомпонувати з них зв'язний текст. При цьому допускається як переказ тексту літературного джерела, так і пряме цитування. У обох випадках потрібно вказати посилання в квадратних дужках, *наприклад*: «... у роботі [9] ...», «... автори статті [11] вважають ...», «... як показано в [14] ...».

Увесь текст статті, а тим більше книжки сприйняти складно, тому під час групування краще спочатку орієнтуватися на висновки, а потім розширювати текст висновків матеріалом статті.

Значну допомогу під час огляду літератури можуть надати реферативні журнали. Це збірки тематичних рефератів, в яких представлені короткі відомості про зміст і результати робіт, опублікованих в літературі. У реферативних журналах відомості представлені не за конкретними журналами, а за групами,

що відносяться до галузі науки або промисловості, способів вирішення певних завдань;

– пропоновані методи і підходи. Необхідно коротко описати можливі способи вирішення завдань роботи і обґрунтувати вибір рішення, що розробляється в даній роботі. При цьому необхідно довести, що пропоноване рішення найдоцільніше з урахуванням вихідних даних, існуючого положення і місцевих умов. Необхідно дати оцінку новизни і оригінальності запропонованих рішень;

– постановка мети і завдань роботи. Даний підрозділ має завершувати аналітичний огляд стану питання. Тут має бути виконане обґрунтування необхідності виконання роботи, формулювання мети і завдань, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети.

Метою КРМ може бути вирішення актуального наукового, виробничого, науково-методичного або навчально-методичного завдання. Для досягнення мети позначається вирішення декількох (2–5) завдань.

За необхідності аналітичний огляд стану питання може бути розбитий на декілька частин, які прив'язані до певних етапів виконання роботи.

Розділ завершують висновками. Текст висновків слід представляти у вигляді нумерованого переліку.

2.2.7.2 Науково-дослідна частина / Дослідницька частина

Детально і послідовно викладається зміст проведених та / або проаналізованих досліджень, всі проміжні та остаточні результати, зокрема негативні. Особлива увага має приділятися новизні роботі, а також питанням сумісності, взаємозамінюваності надійності, безпеки, екології, ресурсозбереження.

Тут наводять основні методи, які були використані під час проведення досліджень, вказують марки і характеристики приладів і устаткування, кваліфікацію реактивів, методи статистичної обробки результатів. Методика дослідження має викладатися детально, з обґрунтуванням її вибору або розробки. Якщо застосовували відомі методики, їх опис докладно викладати не слід. При цьому дають посилання на джерела інформації або опис методик переносять до додатків.

Цифровий матеріал необхідно представляти у вигляді таблиць.

Якщо результати представляють яку-небудь залежність, зміна або профіль якої характеризує процес, то необхідно приводити відповідні графіки або діаграми. Але кількість графіків не має бути занадто великою. Рекомендується давати порівняльні залежності та діаграми.

За значної кількості отриманих результатів їх необхідно розміщувати в додатку.

Розділ завершують висновками. Текст висновків слід представляти у вигляді нумерованого переліку.

2.2.7.3 Конструкторсько-технологічна частина / Проектна частина

Наводиться опис технологічної схеми об'єкту проектування, особливості його розташування, якісні показники вихідної та / або обробленої води, конкретизуються пропозиції щодо впровадження або удосконалення технології, виробничого процесу, експлуатаційних заходів; дається характеристика й обґрунтування запропонованих технічних рішень та технологічних процесів; обґрунтування вибору технологічних схем, типів мереж, арматури, основних споруд, виробничого обладнання, апаратів, реагентів та прийняті варіанти їх компонування та розміщення; обґрунтування прийнятих у роботі рішень з контролю та регулювання процесів; обґрунтування і характеристика заходів з ресурсо- та енергозбереження, охорони навколишнього середовища, захисту від корозії відповідно темі КРМ.

Обов'язково приводяться результати технологічних розрахунків основних споруд, трубопроводів, витрат реагентів, гідравлічні розрахунки мереж, балансові схеми; відомості з розрахунків та / або вибору і характеристики стандартного та нестандартного обладнання.

Розрахунки необхідно проводити на підставі діючих нормативних документів.

Об'єм розрахунків визначає керівник роботи з урахуванням її специфіки та запропонованих технічних рішень.

Розділ завершують висновками. Текст висновків слід представляти у вигляді нумерованого переліку.

2.2.7.4 Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях. Розділ містить результати аналізу умов праці на досліджуваному об'єкті, рекомендації зі створення безпечних і нешкідливих умов праці на конкретних об'єктах, розрахунки з охорони праці обслуговуючого персоналу під час експлуатації об'єктів, проведення дослідницьких або будівельних (монтажних) робіт, а також заходи щодо забезпечення оптимальних умов праці.

Зміст розділу визначає консультант з даного розділу – представник профільної кафедри.

Розділ завершують висновками. Текст висновків слід представляти у вигляді нумерованого переліку.

Результати виконаної роботи рекомендується представити на аркуші графічного матеріалу (основного або ілюстративного). Інформацію необхідно надавати у вигляді структурних діаграм, схем, переліків, графічних схем розрахункових технічних рішень тощо.

2.2.7.5 Економічна частина. У даному розділі має бути обґрунтована економічна ефективність і розраховані основні техніко-економічні показники заходів, запропонованих в даній кваліфікаційній роботі магістра. Ефективність впровадження проекту характеризується системою показників, які виражають співвідношення вигід і витрат проекту з погляду його учасників. Економічна ефективність може бути обґрунтована порівнянням з альтернативними варіантами.

Для більш детальної оцінки ефективності реконструкції (технічного переозброєння) підприємств можна визначати і співставляти також інші техніко-економічні показники – продуктивність праці, кількість вивільнених робітників, рівень механізації основних і допоміжних робіт, фондівіддачу та ін.

Зміст розділу визначається консультантом з даного розділу – представником профільної кафедри.

Розділ завершують висновками. Текст висновків слід представляти у вигляді нумерованого переліку.

Результати виконаної роботи необхідно представити на аркуші графічного матеріалу (основного або ілюстративного).

2.2.7 Загальні висновки мають містити:

- короткі висновки за результатами виконання КРМ або окремих її етапів;
- оцінку повноти вирішень поставлених завдань;
- розробку рекомендацій і вихідних даних для конкретного використання результатів КРМ;
- оцінку техніко-економічної ефективності впровадження технічних рішень;
- оцінку науково-технічного рівня виконаної КРМ порівняно з перспективними досягненнями в даній галузі;
- передбачувану область впровадження, народно-господарську, наукову, соціальну значущість даної роботи.

Висновки вміщують безпосередньо після викладення суті РПЗ, починаючи з нової сторінки.

Текст висновків варто подавати у вигляді нумерованого переліку.

На підставі отриманих висновків можуть приводитися **рекомендації**. Їх вміщують після висновків, починаючи з нової сторінки.

У рекомендаціях визначають напрями подальшої роботи, які вважають за необхідні, приділяючи основну увагу пропозиціям з ефективного використання результатів досліджень або розробок. Рекомендації повинні мати конкретний характер і бути повністю підтвердженими виконаною роботою. За необхідності рекомендації можуть спиратися на додаткові розрахунки, які наводять у додатку.

Текст рекомендацій може поділятися на пункти.

2.2.8 Список джерел. Перелік джерел, на які є посилання у відповідних місцях тексту, складається в тому порядку, в якому їх вперше згадують в тексті. Окрім літературних джерел, до списку включають перелік нормативної документації (ДБН, ГОСТ, ТУ та ін.), використаної в КРМ, та посилання на електронні ресурси.

Список джерел починають з нового аркуша.

За необхідності джерела, на які є посилання тільки в додатку, наводять в окремому списку джерел, який розміщують в кінці цього додатку.

2.2.9 Додатки. У додатках вміщують матеріали, пов'язані з виконанням КРМ, які за будь-якими причинами не можуть бути включені в основну частину РПЗ. Це може бути матеріал, який:

- є необхідним для повноти представлення КРМ, але його включення в основну частину РПЗ може змінити впорядковане і логічне уявлення про КРМ;
- не може бути послідовно розміщений в основній частині РПЗ через великий обсяг або спосіб відтворення;
- може бути вилучений для широкого круга читачів, але необхідний для фахівців даної галузі та ін.

У додатки можуть бути включені:

- проміжні математичні докази, формули та розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи випробувань;
- опис апаратури і приладів, вживаних під час проведення експериментів, вимірювань і випробувань;
- висновки метрологічної експертизи;
- інструкції, методики, розроблені в процесі виконання проєкту (роботи);
- ілюстрації допоміжного характеру;
- копії технічного завдання на КРМ, програми робіт, договору або іншого вихідного документа для виконання КРМ;
- протокол розгляду виконаної КРМ на науково-технічній раді;
- акти впровадження результатів КРМ та ін.

Також в додатки можуть бути включені тексти статей автора КРМ у науково-технічних збірниках, тези доповідей на конференціях, сертифікати про участь в конференціях або конкурсах та ін.

Додатки розташовують в порядку появи посилань в тексті основної частини РПЗ.

Кожний додаток починають з нового аркуша.

3 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

3.1 Текстова частина розрахунково-пояснювальної записки

Залежно від особливостей і змісту випускної кваліфікаційної роботи РПЗ складають у вигляді тексту, ілюстрацій, таблиць та їх поєднань.

Текст має бути розташований на одній стороні аркуша білого паперу формату А4 (210 мм × 297 мм). За необхідності допускається використання аркушів формату А3 (297 мм × 420 мм).

РПЗ виконують машинним (за допомогою комп'ютерної техніки) способом згідно вимог [1] і стандарту на виконання документів з використанням друкуючих і графічних пристроїв виведення ЕОМ.

Текст має бути набраний за допомогою будь-якого текстового редактора, що забезпечує розмір рядкових букв прямого накреслення в інтервалі 1,8–2,5 мм.

Для програмного пакету MS Office цій вимозі задовольняють шрифти «Times» у всіх його модифікаціях з кеглем 14 пт і «Arial» з кеглем 12 і 13 пт з полуторним міжрядковим інтервалом (39–41 рядок на сторінці, що не містить заголовків, формул, рисунків і таблиць). Заголовки можуть бути виділені шрифтом 16 пт. Розмір шрифту для написання заголовків у рядках і колонках таблиць та пояснювальних даних на ілюстраціях і в таблицях встановлює виконавець КРМ.

Текст РПЗ потрібно друкувати, дотримуючись таких розмірів берегів: лівий – не менше 25 мм, верхній і нижній – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм. Абзаци в тексті відступають від межі тексту на 1–1,27 см.

Дозволяється використовувати комп'ютерні можливості акцентування уваги на певних термінах, формулах, теоремах, застосовуючи шрифти різної гарнітури.

Колір шрифту має бути чорним. Якість надрукованого тексту і оформлення ілюстрацій, таблиць, роздруків має задовольняти вимозі їх чіткого відображення. Під час виконання РПЗ необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж всієї РПЗ. У розрахунково-пояснювальній записці мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, букви, цифри і знаки. Друкарські помилки, описки й графічні неточності, виявлені в процесі підготовки РПЗ, допускається виправляти стиранням або зафарбовуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці виправленого тексту (графіки) машинописним способом або рукописно. Виправлення має бути чорного кольору. Пошкодження листів текстових документів, помарки і сліди неповністю видаленого колишнього тексту (графіки) не допускаються.

Прізвища, назви установ, організацій, фірм, назви виробів та інші власні імена в РПЗ наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій в перекладі на мову РПЗ, додаючи (у разі першої згадки) оригінальну назву.

Скорочення слів і словосполучень у РПЗ проводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи [2, 3].

Сторінки РПЗ необхідно нумерувати арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж всього тексту РПЗ, включаючи ілюстрації (рисунки) і таблиці, розташовані на окремих сторінках, а також додатки.

Нумерацію сторінок РПЗ проставляють в правому верхньому куті арабськими цифрами без крапки. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок РПЗ. Номер сторінки на титульному аркуші не ставлять.

Структурні елементи РПЗ – «РЕФЕРАТ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ», «РЕКОМЕНДАЦІЇ», «СПИСОК ДЖЕРЕЛ» – не нумерують, а їх назви оформляють так само, як заголовки структурних елементів (розділів).

Усі розділи РПЗ починають з нової сторінки.

Заголовки структурних елементів і розділів РПЗ пишуть прописними (заголовними) буквами без крапки в кінці посередині рядка, не підкреслюють.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів пишуть рядковими буквами, починаючи із заголовної; номер підрозділу (пункту, підпункту) розташовують з абзацного відступу, без крапки в кінці, без підкреслення.

Розділи, підрозділи, пункти і підпункти РПЗ нумерують арабськими цифрами.

Розділи РПЗ повинні мати порядковий номер в межах викладу суті роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки (*наприклад*, 1, 2, 3).

Підрозділи повинні мати порядковий номер в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, розділених крапкою (*наприклад*, 1.1, 1.2). Після номера підрозділу крапку не ставлять.

Пункти повинні мати порядковий номер в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або номера розділу, порядкового номера підрозділу і порядкового номера пункту, розділених крапкою (*наприклад*, 1.1.1, 1.2.1). Після номера пункту крапку не ставлять.

Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, розділених крапкою (*наприклад*, 1.1.1.1, 1.2.1.1). Після номера підпункту крапку не ставлять.

Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його не нумерують.

Наприклад:

3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА (*розділ*)

3.1 Розрахунок кількості води, необхідної для різних категорій водоспоживачів (*підрозділ*)

3.1.1 Визначення годинних витрат води (*пункт*)

3.1.1.1 Вибір коефіцієнтів годинної нерівномірності (*підпункт*)

Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовках розділів не допускається.

Відстань між заголовком і попереднім текстом має бути не менше, ніж два рядки. Відстань між рядками заголовка або двома заголовками приймають такою, як в тексті.

Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, пункту, підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

3.2 Ілюстрації

Усі графічні матеріали КРМ (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, рисунки, креслення тощо) повинні мати однаковий підпис «Рисунок».

Ілюстрації (креслення, рисунки, схеми, графіки, діаграми, фотознімки) слід розміщувати після тексту, в якому їх згадують вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання в тексті (*наприклад*, «...на рисунку 1.4

приведені ...). Розміщують ілюстрації так, щоб їх було зручно бачити без повороту записки або з поворотом за годинниковою стрілкою.

Якщо рисунки створені не автором КРМ, подаючи їх у звіті, треба дотримуватися вимог чинного законодавства України про авторське право.

Креслення, рисунки, схеми, графіки, діаграми, розміщені в РПЗ, мають відповідати вимогам стандартів «Єдиної системи конструкторської документації» та «Єдиної системи програмної документації».

Фотознімки розміром менше за формат А4 мають бути наклеєні на аркуші білого паперу формату А4.

Ілюстрації можуть мати:

- тільки номер, розташований під рисунком (*наприклад*, див. рисунок 3.1);
- номер і назву, які містяться під рисунком (*наприклад*, див. рисунок 3.2);
- номер, назву й пояснювальні дані (підрисунковий текст) – позначення, позиції на схемі, розшифровка аббревіатур та ін.) (*наприклад*, див. рисунок 3.3).

Ілюстрація позначається словом «Рисунок __», яке разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних.

Ілюстрації нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах кожного розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації в цьому розділі, відокремлених крапкою (*наприклад*, рисунок 2.7 – *сьомий рисунок другого розділу*). Номер ілюстрації відокремлюють від назви дефісом. Назву пишуть із заголовної букви, в кінці назви крапку не ставлять.

Якщо в РПЗ розміщують тільки одну ілюстрацію, її нумерують відповідно до наведених правил.

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначають: «Рисунок __, аркуш __».

Знезалізнювачі фірми IFE



Рисунок 3.1

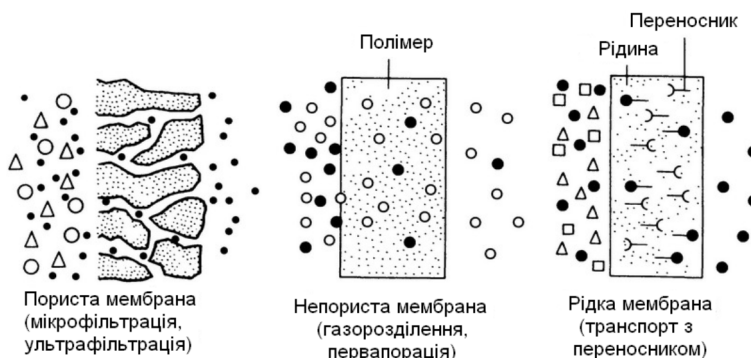
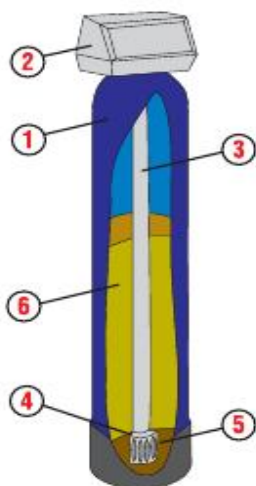


Рисунок 3.2 – Схема трьох основних типів мембран



- 1 – корпус; 2 – блок управління;
 3 – водопідіймальна труба;
 4 – нижній розподільник;
 5 – гравійна підкладка;
 6 – фільтрувальне середовище

Рисунок 3.3 – Пристрій засипного фільтра

3.3 Таблиці

Цифровий матеріал, зазвичай, оформлюють у вигляді таблиць відповідно до рисунка 3.4.

Таблиця _____ – _____
 номер назва таблиці

Головка						
Боковик (графа для заголовків рядків)		Графи (колонки)				

Заголовки граф

Підзаголовки граф

Рядки
(горизонтальні рядки)

Рисунок 3.4 – Приклад оформлення таблиці

Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити, якщо їх відсутність не ускладнює користування таблицею.

Таблиці розташовують після тексту, в якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці мають бути посилання в тексті (*наприклад*, «...в таблиці 1.4 приведені ...»). Розміщують таблиці так, щоб їх було зручно бачити без повороту записки або з поворотом за годинниковою стрілкою.

Таблиці нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах кожного розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці в цьому розділі, відокремлених крапкою (*наприклад*, Таблиця 3.2 – друга таблиця третього розділу). Слово «Таблиця __» указують зліва над таблицею. Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої заголовної) і вміщують над таблицею з абзацного відступу. Номер таблиці відокремлюють від назви дефісом. В кінці назви крапка не ставиться. Назва має бути короткою і відображати зміст таблиці.

Якщо в РПЗ одна таблиця, її нумерують відповідно до приведених правил.

Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку або боковик. Допускається головку або боковик замінювати відповідними номерами граф або рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами в першій частині таблиці.

Слово «Таблиця __» указують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами таблиці пишуть «Продовження таблиці __» з зазначенням її номера.

Наприклад

Таблиця 2.4 – Розміри резервуарів із збірного залізобетону, м

Ємність м ³	Круглі резервуари		Прямокутні резервуари		
	діаметр	висота	ширина	довжина	висота
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
50	6	1,8	3	6	3,6
100	6	3,6	6	6	3,6
250	9	3,6	6	12	3,6
500	12	4,8	12	12	3,6
1 000	18	4,8	12	18	4,8

Продовження таблиці 2.4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
2 000	24	4,8	18	24	4,8
3 000	30	4,8	24	30	4,8
6 000	—	—	36	36	4,8
10 000	—	—	48	48	4,8
20 000	—	—	66	66	4,8

Окремо графу «номер за порядком» в таблицю не включають.

Заголовки граф таблиці починають із заголовної літери, а підзаголовки – з рядкової, якщо вони складають одне речення із заголовком. Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть із заголовної літери. В кінці заголовків і підзаголовків крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують переважно в однині.

Таблиця може мати примітки.

3.4 Переліки

Переліки (за потреби) подають у розділах, підрозділах, пунктах та / або підпунктах.

Перед переліком ставлять двокрапку (крім пояснювальних переліків на рисунках).

Якщо подають переліки одного рівня підпорядкованості, на які у звіті немає посилань, то перед кожним з переліків ставлять знак «тире».

Якщо у звіті є посилання на переліки, підпорядкованість позначають малими літерами української абетки, далі – арабськими цифрами, далі – через знаки «тире». Після цифри або літери певної позиції переліку ставлять круглу дужку.

Наприклад:

Показники якості води:

а) фізичні;

б) хімічні:

1) твердість;

- карбонатна;

- некарбонатна;

2) лужність;

в) радіологічні.

Текст кожної позиції переліку треба починати з малої літери з абзацного відступу відносно попереднього рівня підпорядкованості.

3.5 Примітки

Примітки вміщують в РПЗ за необхідністю пояснення змісту тексту, таблиці або ілюстрації.

Примітки розташовують безпосередньо після тексту, таблиці, ілюстрації, яких вони стосуються.

Одну примітку не нумерують.

Слово «Примітка» пишуть 12 кеглем із заголовної букви з абзацного відступу через один міжрядковий інтервал, не підкреслюють; після слова «Примітка» ставлять крапку і з великої букви в тому ж рядку подають текст примітки.

Наприклад:

Примітка. Під час руйнування гумінових кислот відбувається розрив всіх хімічних зв'язків і виділяється велика кількість теплової енергії.

Якщо приміток дві та більше, їх подають після тексту, якого вони стосуються, оформлюють згідно з наведеним правилом і нумерують арабськими цифрами.

Наприклад:

Примітка 1. Продукція – це кількість біомаси, що утворюється на одиниці площі або в одиниці об'єму біотопу за певний проміжок часу.

Примітка 2. Біомаса – це маса всіх живих організмів, що мешкають на одиниці площі або в одиниці об'єму біотопу.

3.6 Виноски

Пояснення до окремих даних, наведених в тексті або таблицях, допускається оформляти виносками.

Виноски позначають надрядковими знаками у вигляді арабських цифр (порядкових номерів) з дужкою. Дозволено виноску позначати зірочкою (*).

Нумерація виносок – окрема для кожної сторінки. Дозволено на одній сторінці тексту застосовувати не більше ніж чотири виноски.

Знаки виноски проставляють безпосередньо після того слова, числа, символу, речення, до якого дають пояснення, та перед текстом пояснення.

Текст виноски розміщують під основною частиною таблиці, але в її межах, або в кінці сторінки й відокремлюють від таблиці або тексту лінією довжиною 30–40 мм, проведеною в лівій частині сторінки.

Текст виноски починають з абзацного відступу і друкують 12 кеглем з одинарним міжрядковим інтервалом.

Наприклад:

Цитата в тексті: «Практичний інтерес представляє фазово-дисперсна класифікація домішок води, розроблена Л. А. Кульським¹⁾».

Відповідне подання виноски:

¹⁾ Для завдань, пов'язаних з очищенням води, ця класифікація корисна тим, що, після визначення фазово-дисперсного стану домішок у воді та встановлення її приналежності до якоїсь групи, можна заздалегідь вибрати комплекс методів і стадій очищення води.

3.7 Формули і рівняння

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка.

Формули і рівняння в РПЗ (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) нумерують порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння в цьому розділі, відокремлених крапкою (*наприклад*, формула (2.4) – *четверта формула другого розділу*).

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в круглих дужках в крайньому правому положенні на рядку.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять у формулу або рівняння, наводять безпосередньо під формулою або рівнянням у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні. Пояснення значень

треба подавати без абзацного відступу з нового рядка, починаючи зі слова «де» без двокрапки. Позначки, яким встановлюють визначення чи пояснення, рекомендовано вирівнювати у вертикальному напрямку.

Переносити формули або рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Під час перенесення формули або рівняння на знакові операції множення, застосовують знак «×». Перенесення на знаку ділення «:» слід уникати.

У багаторядкових формулах або рівняннях їхній номер проставляють на рівні останнього рядка.

Наприклад:

Питому швидкість окиснення ρ за умови дози активного мулу a_i визначають за формулою:

$$\rho = \rho_{\max} \cdot \frac{L_{\text{ex}} \cdot C_O}{L_{\text{ex}} \cdot C_O + K_l \cdot C_O + K_O \cdot L_{\text{ex}}} \times \frac{1}{1 + \varphi \cdot a_i}, \text{ мг БСК}_{\text{повн}}/(\text{г} \cdot \text{год}), \quad (1.7)$$

де ρ_{\max} – максимальна швидкість окиснення органічних забруднень, мгБСК_{повн}/(г·год.);

L_{ex} – БСК_{повн} очищеної стічної води, мг/л;

C_O – концентрація розчиненого кисню, мг/л;

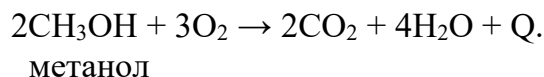
K_l – константа, що характеризує властивості забруднень, мгБСК_{повн}/л;

K_O – константа, що характеризує вплив кисню, мг О₂/л;

φ – коефіцієнт інгібування, л/г.

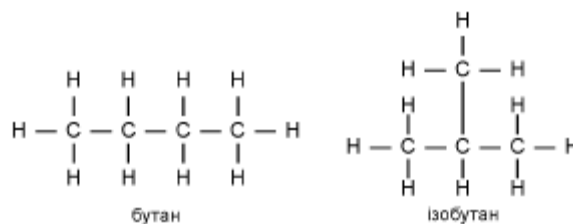
Хімічні формули та рівняння подають буквами латинської абетки з дотриманням вказаних положень. Пояснення позначок, що входять до формули чи рівняння, наводять за потреби. Під формулою хімічної сполуки може бути розміщено її назву.

Наприклад:



Структурні хімічні формули можна подавати витягнутими як у горизонтальному, так і вертикальному напрямку. Знаки зв'язку в цих формулах мають бути однакової довжини. Довші знаки зв'язку виправдані у тих випадках, коли це спричинено особливостями побудови формули.

Наприклад:



Якщо в РПЗ тільки одна формула або рівняння, їх нумерують згідно з наведеними правилами.

Формули, що йдуть одна за одною й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Наприклад,

$$Q_{\max} = Q_{\text{mid}} \cdot K_{\text{gen.max}}, \quad (2.1)$$

$$Q_{\min} = Q_{\text{mid}} \cdot K_{\text{gen.min}}. \quad (2.2)$$

Діапазон чисел фізичних величин наводять, використовуючи прикметники «від» і «до».

Наприклад:

... від 1 мм до 5 мм.

Якщо треба зазначити два чи три виміри, їх подають із зазначенням одиниці виміру біля кожного значення.

Наприклад:

... 80 мм × 25 мм × 50 мм.

3.8 Посилання

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки, указують їх номери.

При посиланнях слід писати: «У розділі 4 ...», «... дивися 2.1 ...», «... за 3.3.4 ...», «... відповідно до 2.3.4.1 ...», «Як було відмічено в 2.5.1 ...»; «... на рис. 1.3 ...» або «... на рисунку 1.3 ...», «... у таблиці 2.4 ...», «... (див. 3.2) ...», «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняннях (2.7) – (2.11) ...», «... у додатку Б ...» і т.д.

Твердження авторів, цифрові дані, які були використані під час виконання КРМ, мають супроводжуватися посиланнями на інформаційні джерела, які в тексті вказують в квадратних дужках із зазначенням порядкового номера арабськими цифрами, що відповідає номеру джерела в «СПИСКУ ДЖЕРЕЛ».

Наприклад,

... у роботах [1–3] відмічено ...

... згідно даним Л. А. Кульського [7] ...

... цей коефіцієнт дорівнює 7,7–8,1 [12]

Допускається наводити посилання на джерела у виносках, при цьому оформлення посилання має відповідати його бібліографічному опису за переліком посилань із зазначенням номера.

Наприклад:

Цитата в тексті: «... точність розрахунку наповнення при цьому складає 0,001 [7]¹⁾».

Відповідний опис в переліку посилань:

7. Ткачук О. А. Водопровідні мережі : навчальний посібник / О. А. Ткачук, В. О. Шадура. Рівне : НУВГП, 2010. 146 с.

Відповідне подання виноски:

¹⁾ [7] Ткачук О. А. Водопровідні мережі : навчальний посібник / О. А. Ткачук, В. О. Шадура. – Рівне : НУВГП, 2010. 146 с.

Бібліографічні описи посилань («СПИСОК ДЖЕРЕЛ») в переліку приводять відповідно до вимог чинних стандартів бібліотечної і видавничої справи [2, 3].

Під час складання бібліографічних списків застосовують кілька способів розташування джерел інформації:

- алфавітний – джерела інформації групують в строгому алфавіті прізвищ авторів і заголовків книг і статей. Якщо в список включені джерела інформації на різних мовах книги та статті розташовують послідовно: спочатку на українській мові (абетка), а потім – на іноземних мовах.;

- хронологічний – описи у списку розташовують за роками публікацій, а у середині року – в алфавіті прізвищ авторів і назв документів. Така послідовність дає можливість прослідкувати розвиток наукових досліджень окремого питання, послідовність публікацій вчених та ін.;

- систематичний (предметно-тематичний) – матеріал групується за найважливішими проблемами теми, від загального до окремого. У середині розділів розташування алфавітне;

- нумераційний – розташування бібліографічного опису джерел у порядку появи посилань на них в основному тексті роботи);

- персональний – розташування матеріалів, які присвячені будь-якій особистості, а список джерел інформації розташовується за двома розділами: його твори і література про його життя та творчість. У середині розділів найбільш часто застосовують хронологічний принцип.

Відомості про статтю в журналі включають: прізвище й ініціали автора, заголовок статті, найменування, номер, том і рік випуску журналу, сторінки, на яких розміщена стаття.

Відомості про згадуваний документ, опублікований іншою мовою, у бібліографічних посиланнях наводять мовою оригіналу.

Бібліографічне посилання складають як на електронні ресурси загалом (електронні документи, бази даних, портали чи сайти, веб-сторінки, форуми тощо), так і на їхні складники (розділи та частини електронних документів,

порталів чи сайтів; публікації в електронних серіальних документах, повідомлення на форумах тощо) згідно з загальними правилами. При цьому довгу електронну адресу можна переносити на наступний рядок. У цьому разі останнім у першому рядку має бути знак «/». Для скорочення довгої електронної адреси рекомендується використовувати онлайн сервіси скорочення посилань.

Наприклад:

Законодавчі документи

1. Конституція України : офіц. текст : [прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. зі змінами, внесеними Законом України від 8 грудня 2004 р. : станом на 1 січня 2006 р.]. – Київ : Мін-во Юстиції України, 2006. – 124 с.

2. Водний кодекс України : Офіц. видання. – Київ : Видавничий Дім «Ін Юре», 2000. – 96 с.

3. Про затвердження технічного регламенту щодо контейнерів для зберігання та захоронення радіоактивних відходів і плану заходів з його застосування : Постанова Кабінету Міністрів України від 18.07.2007 р. № 939 // Збірник урядових актів України. – 2007. – № 46. – С. 12 – 19.

Нормативно-технічні документи

1. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складення (ГОСТ 7.1–2003, IDT). – [Чинний від 2007–07–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с. – (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).

2. ДСТУ Б А.2.4-5:2009 СПДБ. Загальні положення. – [Чинний від 2010–01–01]. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 9 с.

Будівельні норми

1. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування : ДБН В.2.5 – 74:2013 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 287 с.

2. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування : ДБН В.2.5 – 75:2013 / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 210 с.

Авторське свідоцтво

А.с. № 58588А. Україна. Спосіб отримання сорбенту для очистки природних вод від фтору / О. М. Матвієнко, В. О. Терновцев (Україна). – 4 с.; Опубл. 15.08.2003, Бюл. № 8.

Патенти

Пристрій для біологічного очищення нафтовмісних вод на судах : пат. 99559 Україна : МПК C02F3/02 ; заявл. 06.07.2011 ; опубл. 27.08.2012, Бюл. № 16. – 4 с.

Дисертації

Смолій К. Б. Теоретично-експериментальне обґрунтування методики опрацювання геодезичних мереж для визначення зміщень та деформації гідротехнічних споруд : дис. ...канд. техн. наук : 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія

та картографія / Національний університет «Львівська політехніка». – Львів, 2017. – 148 с.

Автореферати дисертацій

Герецун Г. М. Екологічна безпека урбанізованих територій в умовах техногенної трансформації атмосферних опадів : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Львів. 2019. – 24 с.

Книги

- | | |
|---------------------------------------|---|
| Один автор | Ковальчук В. А. Очистка стічних вод : навч. посібник / В. А. Ковальчук. – Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. – 622 с. |
| Два або три автори | Хоружий П. Д. Ресурсозберігаючі технології водопостачання / П. Д. Хоружий, Т. П. Хомутецька, В. П. Хоружий. – Київ : Аграрна наука, 2008. – 543 с. |
| Чотири автори | Водовідведення і очищення стічних вод міста: навч. посібник / С. М. Епоян, Г. М. Смірнова, І. В. Корінько, С. П. Пашкова. – Харків : Видавнича група «РА Каравела», 2003. – 144 с. |
| Книги за редакцією | Канализация населённых мест и промышленных предприятий. Справочник проектировщика / под общ. ред В. Н. Самохина. – М. : Стройиздат, 1981. – 639 с. |
| Багатотомні видання (у цілому) | Журба М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие : в 3 т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова; под ред. М. Г. Журбы. – М. : Издательство АСВ, 2003. Т.1, 288 с.
Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод. – 496 с.
Т. 3 : Системы распределения и подачи воды. – 256 с. |
| (окремий том) | Журба М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие: в 3 т. / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова; под ред. М. Г. Журбы. – М. : Издательство АСВ, 2003. – Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод. – 496 с. |

Статті із журналів, тези доповідей

1. Кобилянський В. Я. Мікробіологія водопровідної води: абсолютна якість та безумовна безпека / В. Я. Кобилянський // Водопостачання та водовідведення: – № 6. – 2017. – С. 11 – 16.

2. Матвієнко О. М. Вплив модифікованого природного цеоліту на іонний склад знефторюваної природної води / О. М. Матвієнко, В. О. Терновцев // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки : науково-техн. збірник. – Випуск 1. – Київ : КНУБА. – 2003. – С. 30–35.

3. Bernal M.P. Composting of animal manures and chemical criteria for compost maturity assessment. A review / M. P. Bernal, J. A. Alburquerque, R. Moral // Bioresource Technology.– 2009.– Vol. 100. – N 22.– P. 5444–5453.

4. Безсонов Є. М. Водосховища як чинник деградації стану річки Південний Буг / Є. М. Безсонов, О. П. Мітрясова, В. М. Смирнов // Матеріали 3-ї міжнародної науково-практичної конференції «Водопостачання та водовідведення: проектування,

будова, експлуатація, моніторинг». – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. – С. 152 – 154.

Електронні ресурси

1. Вода без хлору – реальність [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vodokanal.kiev.ua/news/voda-bez-xloru-vzhe-realnist/> або <http://surl.li/xbez>, вільний (дата звернення 01.09.2021). – Назва з екрана.

2. Басейнове управління водних ресурсів середнього Дніпра [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://buvrd.gov.ua>, вільний (дата звернення 01.09.2021). – Назва з екрана.

3. Матеріали 3-ї міжнародної науково-практичної конференції «Водопостачання та водовідведення: проектування, будова, експлуатація, моніторинг» / уклад.: Д. Орачевська, Н. Вронська [Електронний ресурс]. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. – 1 електрон. опт. диск (DVD).

3.9 Скорочення та умовні позначки

Переліки скорочень та умовних позначок слід розташовувати стовпцем за абеткою.

Ліворуч в абетковому порядку наводять скорочення або умовні позначки спочатку українською мовою, а потім іншими мовами (за наявності), а праворуч – їх розшифрування

3.10 Додатки

Додатки оформляють як продовження РПЗ на її подальших сторінках після «СПИСКУ ДЖЕРЕЛ».

Кожний додаток починають з нової сторінки. Посередині рядка над заголовком вгорі рядковими буквами з першої прописної (заголовної) пишуть слово «ДОДАТОК __» і прописну букву, що позначає додаток в абетковому порядку. Для позначення додатків використовують послідовно заголовні букви алфавіту, за винятком І, Є, З, І, Ї, О, Ч, Ь, *наприклад*, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б і т.д. Один додаток позначають як «ДОДАТОК А». Дозволено позначати додатки літерами латинської абетки, крім літер І та О. У разі повного використання літер української та / або латинської абеток дозволено позначати додатки арабськими цифрами.

Додатки мають загальну з рештою РПЗ наскрізну нумерацію сторінок.

Розташовують додатки в порядку появи посилань на них в тексті.

За необхідності текст додатків може розділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які нумерують в межах кожного додатку. Номер розділу, підрозділу, пункту або підпункту додатку складається з позначення даного додатку (букви) і порядкового номера розділу, підрозділу, пункту або підпункту в цьому додатку, розділених крапкою. *Наприклад*, ДОДАТОК А.2 – *другий розділ додатку А*; ДОДАТОК Ж 1.3.2. – *пункт 1.3.2 додатку Ж*.

Ілюстрації, таблиці, формули і рівняння, присутні в тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок В.3 – *третій рисунок додатку В*; таблиця А.5 – *п'ята таблиця додатку А*; формула (К.7) – *сьома формула додатку К*.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують відповідно до наведених правил.

В посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: «... на рисунку А.2 ...» «... у таблиці Б.3 ...» або «... у табл. Б.3 ...», «... за формулою (В.1) ...», «... у рівнянні (Г.2) ...».

Списки (переліки), примітки і виноски в тексті додатків оформляють і нумерують відповідно до наведених вище правил.

Інформаційні джерела, які цитують тільки в додатках, слід розглядати незалежно від цитованих в основній частині РПЗ. Їх необхідно привести наприкінці кожного додатку у відповідному переліку посилань.

Форма цитування, правила складання переліку посилань і виносок мають бути аналогічними прийнятим у основній частині РПЗ. Перед номером цитати і відповідним номером в переліку посилань і виносках ставлять позначення додатка.

Якщо в РПЗ як додаток використовують документ, що має самостійне значення і оформляється відповідно до вимог до документа даного виду, його розміщують в РПЗ без зміни в оригіналі. Перед документом (або його копією) розміщують сторінку, на якій посередині пишуть слово «ДОДАТОК ____» і його назву (за наявності); справа у верхньому кутку сторінки ставлять порядковий номер сторінки. Сторінки документа нумерують, продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок РПЗ (не займаючи власної нумерації сторінок документа).

4 ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОГО МАТЕРІАЛУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

4.1 Загальні правила виконання графічного матеріалу кваліфікаційної роботи магістра

Оформлення графічного матеріалу випускної кваліфікаційної роботи має відповідати вимогам Єдиної системи конструкторської документації (ЕСКД), Системи проєктної документації для будівництва (СПДБ), Єдиної системи технологічної документації (ЕСТД) з урахуванням рекомендацій даних методичних рекомендацій випускової кафедри.

Комплектність і склад креслень КРМ призначається й затверджується випускаючою кафедрою.

Основний графічний матеріал КРМ має бути представлений на аркушах формату А1 (або кратних йому) (*додаток Е*) одним із таких способів:

- виконується вручну олівцем або тушшю;
- виконується на ПЕОМ за допомогою графічних редакторів (AutoCad, CorelDraw, Visio, Компас та ін.) з наступною роздруківкою на плоттері.

На кресленнях допускається відмивання фарбами елементів систем і нанесення ліній технологічних трубопроводів у кольорі, або кольоровий друк креслень.

Додатковий (ілюстративний) графічний матеріал КРМ виконується за допомогою графічних редакторів (AutoCad, CorelDraw, Visio, Компас та ін.), подається під час захисту за допомогою презентації Microsoft Office PowerPoint. Всі слайди презентації нумерують арабськими цифрами порядковою нумерацією. Роздрукований з використанням друкуючих і графічних пристроїв виведення ЕОМ на аркушах формату А4 варіант надається кожному члену ДЕК.

За будь-якого способу представлення графічного матеріалу якість виконання та друкування має задовольняти вимоги його чіткого відображення. На зображеннях графічного матеріалу мають бути чіткі, не розпливчасті лінії відповідної товщини; букви, цифри і знаки повинні бути читаними.

Під час подання графічного матеріалу слайдах у вигляді презентації Microsoft Office PowerPoint та роздрукованих на аркушах формату А4 він має бути читаним, тому рекомендується представляти деякі елементи (плани, розрізи, види) на окремих слайдах.

Не допускається включення до графічного матеріалу сканованих зображень.

Формати аркушів [24] визначають розмірами зовнішньої рамки (виконують тонкими лініями) (див. *дод. Е*). Поле креслення обрамовують внутрішньою рамкою (товщина лінії $S=0,5-1,4$ мм), відстань якої від тонкої лінії (товщина від $S/3$ до $S/2$) формату аркуша становить: угорі, праворуч і внизу – 5 мм, ліворуч – 20 мм. У правому нижньому куті аркуша формату А1 розташований основний напис (кутовий штамп) (див. *дод. Ж*).

За необхідності над штампом креслення приводяться відповідно:

- примітки;
- умовні позначки;
- специфікація (експлікація) у вигляді таблиці (див. *дод. К*).

У випадках, коли умовні позначки або таблиця специфікації не вміщується над штампом креслення, рекомендується їхнє продовження розміщати поруч на полі креслення.

Рекомендується текстову частину і цифри таблиць виконувати шрифтом не менш 10 мм; заголовки – більшим шрифтом.

Креслення повинні мати достатню інформативність. На кресленнях має бути показана така кількість проєкцій, видів, перетинів, розрізів, що забезпечує повне розуміння елементу системи, конструкції виробу і т.д.

Заповнення поля креслення видами, елементами, деталями споруд і конструкцій виконують таким чином, щоб відстані між ними, а також між ними й рамкою аркуша перебували в межах 20–30 мм із урахуванням напису, найменування елементів.

Найменування елементів, видів, конструкцій поміщають над ними і підкреслюють у межах напису тонкою лінією.

Найменування діаграм, графіків розташовують над ними, підкреслюють у межах напису тонкою лінією; пояснювальну частину (текстову, графічну, умовні

позначки) розташовують в частині, що перебуває нижче діаграм, графіків або на вільному місці їх поля.

Перетинання написів і ліній не допускається.

4.2 Основні вимоги до креслень проектної частини кваліфікаційної роботи магістра

Проектну частину КРМ супроводжують ілюстративним матеріалом у вигляді планів, розрізів, окремих елементів і вузлів основних споруд систем.

До складу креслень можуть бути включені:

- схема генерального плану об'єкту (у проекті реконструкції – опорний план). Масштаб 1:10 000 – 1:5 000. На схему наносять комунікації, а також ділянки трубопроводів, що вийшли з ладу через закінчення терміну служби або вимагають перекладання з об'єктивних причин. У правому верхньому кутку над планом наносять «розу вітрів», внизу – умовні позначення;

- схема генерального плану об'єкта після реконструкції. Масштаб 1:10 000 – 1:5 000. На схемі показують всі елементи, що і на опорному плані, але на момент реконструкції. Дають в лівій частині аркуша техніко-економічні показники;

- генеральний (ситуаційний) план гідротехнічних споруд. Масштаб 1:10 000 – 1:5 000. Північна сторона території, що зображується, має розташовуватися у верхній частині аркуша. Дозволяється відхилення від північної орієнтації в межах 90°. Плани напірних споруд у великому масштабі слід розташовувати так, щоб поздовжні осі споруд були паралельні довгій стороні аркуша, а верхній б'єф розташовувався в нижній частині аркуша;

- план насосної станції з розрізами. Масштаб 1:100 – 1:50. На плані та розрізах показують обладнання насосної станції, у проекті реконструкції – з виділенням нового і старого устаткування; необхідно також відзначити зміни в будівельній частині станції. На аркуш рекомендується винести декілька вузлів будівельних конструкцій, можливо тих, що підлягають реконструкції

- генплан очисних споруд (у проекті реконструкції – підоснова). Масштаб 1:500 – 1:1 000. На плані показують існуючі споруди, комунікації; їх стан, під'їзні дороги, лінії електропередач, складські території, ділянки зелених насаджень і водних поверхонь;

- генплан очисних споруд після реконструкції. Масштаб 1:500 – 1:1 000. На плані показують всі елементи, що і на підоснові. На план не наносять тільки споруди що підлягають зносу (їх необхідно вказати в експлікації). У лівій частині аркуша показують експлікацію споруд, з вказівкою в графі «примітки», нова споруда або що існує. Елементи нових будівельних конструкцій можна виконати на цьому листі, або на іншому;

- висотно-технологічна схема (або профілі руху технологічних потоків). Масштаб горизонтальний такий, як на плані (в межах 1:500 – 1:10 000), вертикальний – 1:50, 1:100, 1:200;

- розрізи споруд. Масштаб 1:50 або 1:100. На аркуш наносять план і розріз найцікавіших споруд, у проєкті реконструкції – предмета реконструкції та інтенсифікації. На аркуш виносять вузли будівельних конструкцій;
- санітарно-технічне обладнання будівель. Масштаб 1:100 – 1:200. На аркуші показують плани приміщення з розстановкою санітарно-технічних приладів, стояків і комунікацій В1, Т3, Т4, К1; а також проєктні рішення, що розробляються, і аксонометричні схеми;
- гідротехнічні та водогосподарські споруди. Масштаб ситуаційного плану 1:10 000 – 1:5 000, планів і розрізів споруд – 1:100 – 1:50. У проєкті реконструкції на аркуші показують споруди до і після реконструкції. Поздовжні профілі водотоків та лінійних споруд мають виконуватися із зростанням пікетажу зліва направо. Поздовжні профілі гідротехнічної лінійної споруди зображують у вигляді її розгорнення на осі греблі або дамби. Поперечні профілі напірних лінійних споруд виконують так, щоб верхній б'єф був розташований ліворуч від споруди, що зображується, поперечні профілі решти лінійних споруд виконують так, щоб вид у профілі був спрямований у бік зростання пікетажу;
- технологія будівельного виробництва. Масштаб будгенплану 1:1 000 – 1:500. На аркуші слід також показати календарний графік і графік руху робочої сили на період реконструкції;
- балансова схема. Виконують в умовному масштабі.

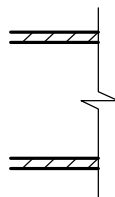
4.3 Технологічні креслення елементів систем водної інженерії

Для розроблення планів мереж як підоснову використовують робочі креслення генерального плану, автомобільних і залізничних шляхів або топографічні плани.

Технологічні елементи (трубопроводи, насосно-силове устаткування) і обладнання варто виділяти на кресленнях основними (більш товстими) лініями, товщиною S від 0,5 до 1,4 мм (основна лінія) залежно від формату креслення і його насиченості, складності.

Огороджувальні будівельні конструкції, інженерні частини будинків, споруд виконують тонкими лініями, товщиною від $S/3$ до $S/2$ (іноді допускається показувати їх схематично, у спрощеному виді). Лінії обривів споруд, елементів виконують суцільними тонкими лініями зі зламами.

Наприклад:



Лінії обривів трубопроводів допускається показувати як суцільною тонкою лінією зі зламами, так і хвилястою лінією.

Наприклад:



Осьові лінії виконують тонкими штрих-пунктирними лініями.

4.3.1 Плани будинків, споруд

Рекомендований масштаб планів: 1:50; 1:100; 1:200;

вузлів і деталей: 1:10; 1:20; 1:50.

Вибір масштабу елемента, розроблюваного на даному кресленні, визначається з умов найбільш повного розкриття сутності проєктованої конструкції.

Найменування прийнятого масштабу вказують залежно від його поширеності на кресленні. Якщо всі елементи і конструкції креслення виконані в тому самому масштабі, найменування масштабу приводять тільки у відповідному рядку штампа аркуша. Якщо елементи і конструкції креслення виконані в різних масштабах, найменування масштабу більшості елементів приводять в штампі, а найменування інших масштабів вузлів (деталей) приводять безпосередньо над кожним елементом (під назвою вузла, елемента).

На планах будинків, споруд наносять координатні осі:

- цифрові (цифри – арабські) – у горизонтальному напрямку креслення більшою стороною споруди у вигляді штрих-пунктирних ліній товщиною від $S/3$ до $S/2$;

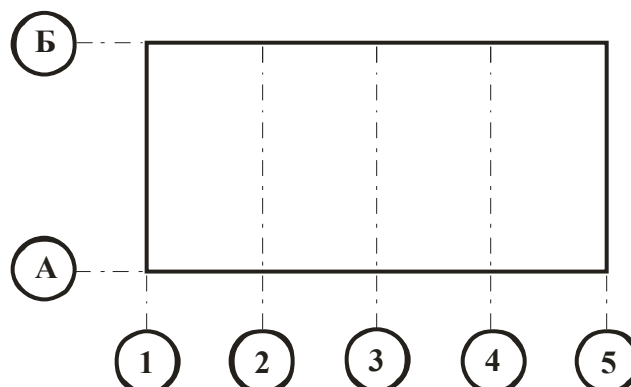
- буквені (букви – заголовні) – у вертикальному напрямку у вигляді штрих-пунктирних ліній товщиною від $S/3$ до $S/2$.

При літерному позначенні не використовують букви Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь. Пропуски в цифрових та буквених (крім указаних) позначеннях координатних осей не допускаються. Якщо недостатньо букв алфавіту, наступні осі позначають двома буквами (наприклад, АА, ББ, ВВ і т.д.).

Послідовність цифрових і літерних позначень координатних осей приймають за планом відповідно ліворуч праворуч і знизу нагору.

Цифрові й літерні позначення осей вказують в кружках діаметром 6–12 мм.

Наприклад:



Між координатними осями ліворуч і знизу плану споруди наносять розмірні лінії. За необхідності координатні осі й розмірні лінії можуть бути показані з усіх боків плану. Розмірні лінії, проведені між крайніми осями, установлюють габарит споруди. Розмірні лінії можуть також наноситися між осями і характерними деталями споруд, трубопроводами. Товщина розмірних ліній – від $S/3$ до $S/2$.

Відстань від найближчої розмірної лінії до контуру споруди – 16–20 мм.

Наступні розмірні лінії проходять паралельно до попередніх на відстані 7–10 мм.

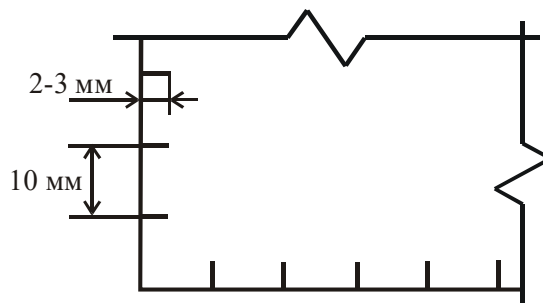
На будівельних кресленнях споруд розмірні лінії обмежують зарубками на перетині розмірних та осьових ліній. Розмірні лінії виходять за межі осьових на 1–3 мм. Довжина зарубок 2–4 мм; нахил – 45° у бік розмірної лінії.

На механічних кресленнях (креслення металоконструкцій) розмірні лінії обмежуються стрілками.

У середині розмірної лінії вказують цифри в мм без позначення одиниць виміру.

Ситуаційний план розташування очисних споруд може бути виконаний без нанесення горизонталей. На планах населених пунктів, генеральних планах очисних станцій горизонталі показують лінією товщиною від $S/3$ до $S/2$, у розривах якої вказують геодезичні відмітки рівня поверхні землі. При цьому горизонталі не показують на спланованих ділянках місцевості (дороги, споруди).

Під час зображення технологічних майданчиків мають бути показані їхні розміри, а також обгородження так:



На планах споруд у вільних місцях приводять відмітки чистої підлоги поверхів майданчиків у метрах (із трьома знаками після коми). «Нульову» позначку, яку приймають, як правило, для поверхні якого-небудь елемента конструкцій будинку або споруди, розташованої поблизу планувальної поверхні землі, вказують без знаку. Перед цифрами відмітки підлоги поверху, розташованого нижче нульової відносної відмітки ставлять знак «мінус», вище нульової відмітки – «плюс». Цифри і знаки містять в прямокутну рамку.

Наприклад:

0,000	-4,500	+4,500
-------	--------	--------

Умовна позначка трубопроводу складається із графічної умовної позначки або спрощеного зображення трубопроводу і літерно-цифрового позначення, що характеризує вид транспортованого середовища, його призначення й параметри.

Буквою позначають вид транспортованого середовища, наступними цифрами – призначення та / або параметри середовища (див. дод. Л). Літерно-цифрові позначення вказують за допомогою виносних ліній, над лінією трубопроводу або в її розриві. Кількість літерно-цифрових позначень, що вказують на лініях трубопроводів, має бути мінімальною, але такою, щоб забезпечити розуміння креслення (схеми).

Видимі ділянки наявних або проєктованих трубопроводів на планах споруд показують суцільною лінією завтовшки 1,0–1,5 мм за умови, якщо діаметр труб не більше $d_y=100$. У разі більшого діаметра труб – подвійною лінією (із зазначенням осі трубопроводу штрих-пунктирною лінією). Лінії розривів трубопроводів показують перпендикулярно осі суцільними тонкими лініями зі зламами. Невидимі (підземні) ділянки трубопроводів показують штриховою лінією тієї ж товщини, що й видимі.

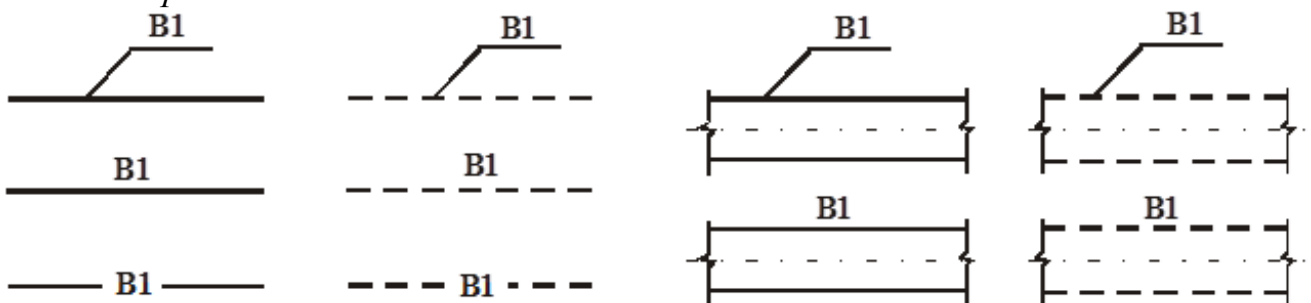
Під час зображення трубопроводу на кресленнях (схемах) літерно-цифрові позначки вказують на полицях ліній-винесень або над лінією трубопроводу, а в необхідних випадках – у розриві ліній трубопроводів.

У разі спрощення графічних зображень трубопроводу (у дві лінії) літерно-цифрові позначки вказують на полицях ліній-винесень або безпосередньо над графічним зображенням трубопроводу.

Розміри умовних графічних позначень стандарт [4] не установлює.

Трубопроводи, розташовані один над одним, на планах показують паралельними лініями.

Наприклад:



На планах систем наводять:

- розмірні прив'язки характерних ділянок трубопроводів до координатних осей або конструкцій споруд;
- діаметри трубопроводів.

Діаметри трубопроводів приводять посередині ділянки над трубопроводами й вказують в міліметрах без позначення одиниць виміру.

Наприклад, $d_y=500$.

Плани систем мають найменування. Найменування приводять над планом посередині споруди, починають із заголовної букви, вказують відмітку підлоги поверху (майданчика) і підкреслюють тонкою лінією в межах напису.

Наприклад:

План на відмітці 0,000.

У разі виконання на кресленні частини плану споруди в найменуванні слід вказати осі, що обмежують цю частину плану.

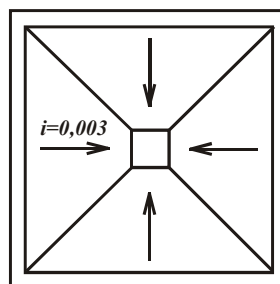
Наприклад:

План на відмітці +3,000 між осями 1–8 та А–Д.

У разі, якщо на кресленні зображено один план споруди, його найменування вказують у штампі й на аркуші не дублюють. Це правило поширюється на всі аналогічні випадки проектування.

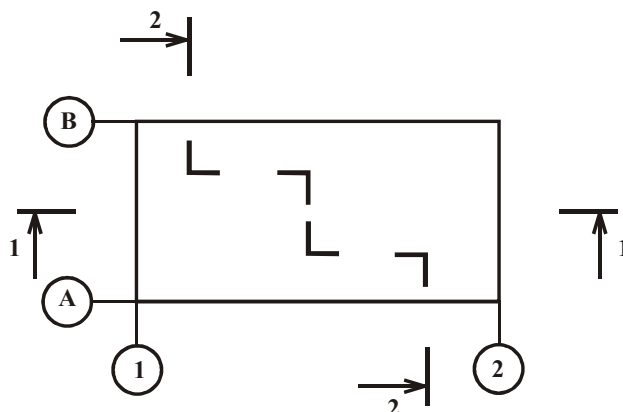
Напрямок ухилу площин на планах указують стрілкою, над якою проставляють величину ухилу в частках одиниці (*наприклад*, $i=0,002$), у відсотках (*наприклад*, 5 %), у вигляді відношення висоти й довжини (*наприклад*, 1:7), у промілях (*наприклад*, 10 ‰).

Наприклад,



За необхідності розгляду розрізів споруд на планах обирають місця їхнього розташування. У цих місцях із двох сторін плану споруди вказують лінії розрізів, довжиною 7–20 мм (товщина лінії 1,5–2,0 мм). На відстані 1/3 від зовнішнього краю лінії розрізу, перпендикулярно до неї, показують стрілкою (товщина лінії 0,8–1,5 мм) напрямок перетину і арабською цифрою його номер. Цифри розрізу показують із зовнішньої сторони стрілки. Якщо необхідно показати «ламаний» розріз із відступом від прямої лінії перетину, усередині плану споруди лінії вказують напрям зміни перетину.

Наприклад,



4.3.2 Розрізи будівель, споруд

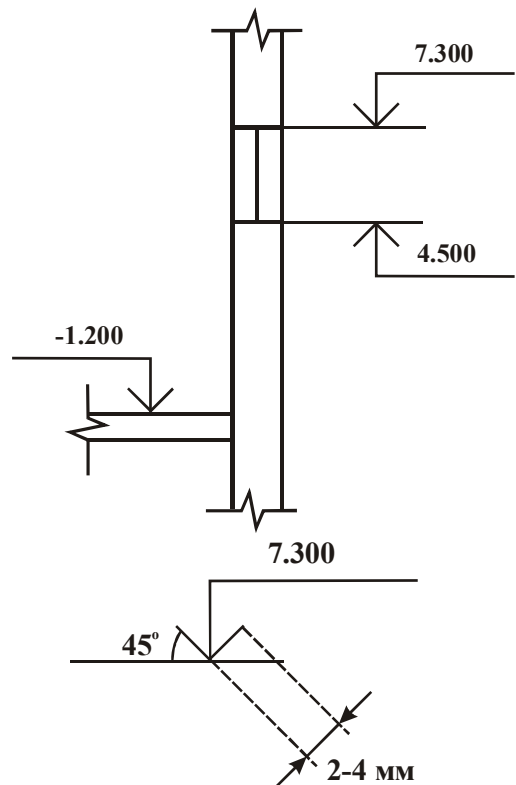
Розрізи споруд показують на кресленнях як разом із планом, так і на окремих аркушах графічного матеріалу (за великої кількості розрізів і відсутності необхідного поля креслення). У такому випадку в примітках над штампом цих аркушів треба вказати на необхідність їхнього спільного розгляду.

На розрізах та інших вертикальних елементах споруд у характерних місцях вказують відмітки рівнів, які поміщають на виносних лініях (лініях контурів) і позначають прямокутною стрілкою (прапорець) із двома променями, довжиною 2–4 мм, проведеними під кутом 45° до виносної лінії.

Відмітки рівнів, розташованих вище нульової відмітки, показують у метрах із трьома знаками після коми (без знака плюс). Відмітки рівнів нижче нульової відмітки показують зі знаком мінус.

Розрізи споруд систем мають найменування. Найменування приводять над розрізом посередині елемента, починають із заголовної букви, вказують номер розрізу і підкреслюють тонкою лінією в межах підпису.

Наприклад:



Наприклад:

Розріз 1-1.

Допускається, під час проектування малогабаритних елементів, вузлів, деталей найменування розрізів із двома заголовними буквами через дефіс.

Наприклад:

Розріз А-А.

4.4 Креслення зовнішніх мереж систем водної інженерії

Проектовані трубопроводи систем водної інженерії, включно з допоміжно-технологічними трубопроводами, показують основною товстою лінією (суцільною – для видимих систем і пунктирною – для невидимих комунікацій), товщиною S від 0,5 мм до 1,4 мм. Наявні трубопроводи і споруди – тонкою лінією, товщиною від $S/3$ до $S/2$.

4.4.1 Плани мереж

Плани мереж виконують у масштабі: 1:100 – 1:5 000;
вузли мереж: 1:20 – 1:50.

На планах мереж показують (*додаток III*):

- зовнішні контури існуючих і проєктованих будівель і споруд;
- мережі водопостачання і каналізації з координатами або прив'язками до координатних осей будинків (споруд);
- інженерні мережі інших систем, що впливають на прокладку проєктованих мереж;
- діаметри проєктованих трубопроводів;
- споруди на мережі (колодязі, камери, дюкери і т.д.) з відповідною нумерацією;
- координати проєктованих мереж.

Допускається замість плану мереж виконувати окремі фрагменти цього плану, розміщуючи їх під зображеннями відповідних профілів мереж (*дод. II2*).

На технологічних схемах трубопроводи показують відповідно до умовних літерно-цифрових позначень (див. *дод. Л*). Умовне позначення трубопроводу складається з графічного умовного позначення або спрощеного зображення трубопроводу та літерно-цифрової позначки, яка характеризує вид середовища, що транспортується, його призначення та параметри.

Літерою позначають вид середовища, що транспортується, наступними цифрами – призначення та параметри середовища, що транспортується.

Наприклад:

В2; К13; Т4; А0 і т.д.

Якщо треба показати, що ділянка мережі каналізації або конденсатопроводу є напірною, то літерно-цифрову позначку доповнюють великою літерою «Н».

Наприклад:

К4Н; Т8Н.

Якщо треба показати контур трубопроводу, то літерно-цифрову позначку доповнюють цифрою через тире.

Наприклад:

Т1-1; Т1-2.

У разі більшої кількості трубопроводів даної системи, ніж у таблиці *додатку Л*, на кресленні їм привласнюють наступні порядкові номери.

Літерно-цифрові позначення трубопроводів поміщають на схемах у розриві ліній трубопроводів.

На технологічних схемах напрямок руху рідини в трубопроводах показують на лінії трубопроводу у вигляді рівностороннього трикутника (зі

стороною 3–4 мм) спрямованого убік руху; затемненого для краплинного потоку, світлого – для газоподібного.

Наприклад,



Ухили трубопроводів показують над трубопроводом (або під ним) у вигляді куточка, гострий кут якого спрямований убік ухилу, і вказують величину ухилу.

Наприклад,



Для наведених на кресленні трубопроводів складають «Умовні позначення», які розташовують в рядковому порядку над штампом креслення.

4.4.2 Профілі мереж

Профілі мереж виконують у масштабах 1:400 – 1:5 000 (по горизонталі) і 1:50 – 1:500 – по вертикалі у вигляді розгорнення за віссю трубопроводу. Прийнятий масштаб зображення профілів указують ліворуч від профілю.

На профілі показують (дод. П5):

- поверхню землі (проектну – тонкою суцільною лінією; натуральну – тонким штрихуванням);
- рівень ґрунтових вод (Р.г.в.) – тонкою штрих-пунктирною лінією;
- пересічні інженерні споруди і мережі (автодороги, залізні шляхи, кювети й т.д.), що впливають на прокладку проєктованого трубопроводу, а також їхні розміри та висотні оцінки;
- дані про ґрунти;
- проєктований трубопровід і споруди, пов'язані з ним (колодязі, камери, приймачі, частини будинків і т.д.);
- фільтри на трубопроводах із вказівкою діаметра, довжини і прив'язок до осі доріг або до проєктованих споруд.

Довжину трубопроводу, відстань між колодязями, точками і кутами повороту, а також глибину закладання труби вказують у метрах з точністю двох десяткових знаків, відмітки низу або лотка труби – у метрах з точністю трьох десяткових знаків після коми, величину ухилу – у відсотках або проміле.

Під профілем розміщують таблицю основних даних для прокладання трубопроводу за формою, наведеною у додатку П6.

Допускається доповнювати таблицю іншими даними (*наприклад*, пікети, план траси, схема мережі), а також характеристикою ґрунтів у основі трубопроводу (*наприклад*, просадочність, набрякання, корозійність).

4.3.3 Схеми мереж

Схеми мереж виконують у плані без масштабу відповідно до проєктної конфігурації.

На схемах показують:

- трубопроводи, їхню довжину, діаметри, товщину стінок труб (за необхідності);
- фасонні частини, арматуру, упори та ін. елементи;
- колодязі з розмірами в плані і прив'язкою осі труб до внутрішніх поверхонь колодязів.

Трубопроводи на схемах показують суцільною товстою лінією, елементи мереж і арматуру – умовними графічними позначеннями за [4] (див. *додаток М*).

У разі необхідності на аркушах зі схемою напірних мереж виконують плани, розрізи або схеми окремих елементів мережі в масштабі 1:10 – 1:100 (*додаток П4*).

Допускається виконання робочих креслень напірних мереж без схеми, але з обов'язковим виконанням схем колодязів із прив'язкою осі труб до внутрішніх граней колодязів.

4.5 Креслення систем водної інженерії будівель, споруд

4.5.1 Загальні правила, позначення і найменування елементів

Елементи проєктованих систем (трубопроводи, устаткування, прилади та ін.) показують на кресленнях основною товстою лінією, товщиною S від 0,5 до 1,4 мм; будівельні конструкції – тонкою лінією – від $S/3$ до $S/2$.

Умовні графічні позначення елементів трубопроводів, арматур і санітарно-технічних пристроїв приймають за [4, 11] (див. *дод. М*), літерно-цифрові позначення – за [11] (див. *дод. Л*).

Найменування елементів системи складають з позначення системи і номера елемента в межах системи.

Наприклад:

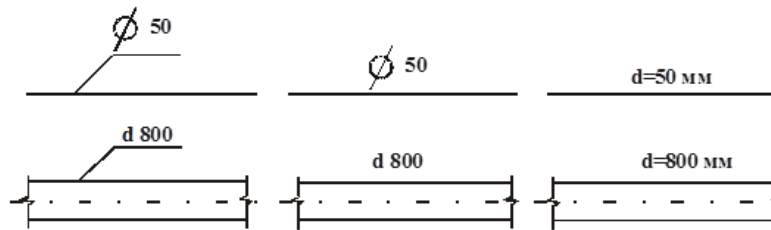
Введення В1-1; В2-3 і т.д.;

Випуски К1-1; К1-2 і т.д.

Стояки Ст В1-1; Ст В2-1; Ст К1-1 і т.д.

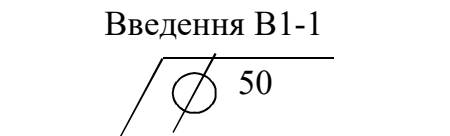
Позначення діаметрів трубопроводів наносять на полку лінії винесення або над позначенням (лінією) трубопроводу. При цьому позначення \varnothing застосовують для трубопроводів діаметром до 100 мм.

Наприклад:



У разі сполученого позначення трубопроводу (стояка, уведення й т.д.) діаметр наносять під полицею, а позначення трубопроводу – над полицею.

Наприклад:



4.5.2 Плани систем

Плани систем виконують у масштабі: 1:100; 1:200; 1:400.

Фрагменти планів виконують у масштабі: 1:50; 1:100.

Вузли систем виконують у масштабі: 1:20; 1:50.

Деталі систем виконують у масштабі: 1:2; 1:5; 1:10.

Плани систем водопроводу (холодного та гарячого водопостачання), як правило, сполучають із планами систем водовідведення, а в житлових будинках – із планами систем газопроводів.

Трубопроводи діаметром більше $d_y=100$ на фрагментах у масштабі 1:50 і у вузлах показують двома лініями.

Трубопроводи, розташовані один над одним, показують паралельними лініями.

На планах систем наводять:

- координатні осі будинку і відстань між ними, габаритні розміри будинку;
- будівельні конструкції й технологічне устаткування (суцільною тонкою лінією);
- відмітки чистої підлоги поверху будинку 0,000 ; +3,000 ; -3,000 ;
- прив'язки характерних ділянок трубопроводів, уведень, випусків та інших елементів до координатних осей або конструкцій будинку;
- діаметри трубопроводів, уведень, випусків;
- позначення стояків систем (нумерація стояків на планах будинку – за годинною стрілкою, ліворуч-праворуч, зверху-вниз).

У найменуваннях планів приводять відмітку підлоги або номер поверху.

Наприклад:

План на відмітці 0,000.

План технічного підпілля.

План 2–8 поверхів.

У разі виконання частини плану в найменуванні вказують осі, що обмежують цю частину плану.

Наприклад:

План на відмітці 0,000 між осями 1–8 й А–Д.

4.5.3 Схеми систем

Схеми виконують в аксонометричній фронтальній ізометричній проєкції в масштабі: 1:100; 1:200; вузли схем – у масштабі: 1:10; 1:20; 1:50.

Схеми виконують окремо для кожної системи водопроводу і каналізації (див. *дод. П9, П10*). Допускається сполучати схеми систем господарсько-питного та гарячого водопостачання.

За великої довжини або складного розташування трубопроводів допускається зображувати їх з розривами у вигляді пунктирних ліній; при цьому вказують розміри трубопроводу з розривом. На кресленнях місця розривів трубопроводів позначають із двох сторін малими літерами.

Наприклад,



На схемах систем водопроводу показують:

- введення із вказівкою діаметра і відміток осей труб у місцях їхнього перетинання з осями зовнішніх стін будинку;
- трубопроводи і їхні діаметри;
- відмітки рівня осей трубопроводу;
- ухили трубопроводів;
- запірно-регулюючу і водорозбірну арматури, пожежні й поливальні крани;
- стояки систем та їх позначення;
- додаткове устаткування, КВП й інші елементи.

На схемах систем водовідведення показують:

- випуски, їхні діаметри, ухили, довжини, відмітки лотків труб у місцях їхнього перетинання з осями зовнішніх стін будинку;
- відвідні труби, їхні діаметри;
- відмітки лотків трубопроводів;
- ухили трубопроводів;
- стояки, їх позначення;
- санітарні прилади, водостічні лійки, оглядові й ревізійні колодязі (усередині будинку), очищення, ревізії, гідрозатвори й інші елементи системи.

4.6 Креслення гідротехнічних споруд

До складу основних креслень гідротехнічних споруд включають:

- загальні дані щодо робочих креслень;
- креслення розпланування;
- план організації рельєфу.
- план водосховища;
- поздовжні профілі;
- поперечні профілі.

Зазначені креслення виконують на основі топографічного плану. Креслення розпланування споруд може виконуватися на основі генерального плану.

Ситуаційний план виконують в масштабі: 1:10 000; 1:5 000; 1:2 000; 1:1 000.

Креслення розпланування, план водосховища, план організації рельєфу виконують в масштабі: 1:5 000; 1:2 000; 1:1 000; 1:500; 1:200.

Поздовжній профіль виконують в масштабі: горизонтальний – 1:2 000; 1:1 000; 1:500; 1:200; вертикальний – 1:500; 1:200; 1:100; 1:50; 1:20.

Поперечний профіль виконують в масштабі: 1:500; 1:200; 1:100; 1:50; 1:20.

Розмір уклону указують у проміле (‰) без позначення виміру.

Крутість укосів указують у вигляді співвідношення одиниці висоти уклону до горизонтального положення, *наприклад* 1:1,5; 1:2.

На плані основних споруд, вказують і наносять:

- прийняту координатну сітку;
- проєктовані споруди;
- осі споруд, прив'язані до координатної сітки (дозволяється розмірна прив'язка);
- розміри та відмітки конструктивних елементів і споруд;
- розташування деформаційних швів;
- інженерні мережі;
- автомобільні шляхи, залізниці та інші транспортні зв'язки;
- посилання на фрагменти і вузли;
- місця поздовжніх і поперечних профілів.

Приклад креслення плану греблі наведено у *додатку III*.

На плані водосховища вказують та наносять:

- спрощене зображення гідротехнічних споруд;
- виправлені ділянки водотоків;
- головні об'єкти гідротехнічних споруд;
- транспортну мережу, що примикає до водосховища;
- лінію затоплення;
- об'єкти інженерного захисту.

На поздовжньому профілі наносять і вказують:

- лінії натурної (фактичної) поверхні землі по осі водоскиду, лінії ординат від точок перелому цих ліній;
- проєктну лінію водоскиду, лінії ординат від точок перелому цих ліній;
- розвідувальні геологічні виробки (свердловини, шурфи);

- найменування шарів ґрунту (умовною позначкою) і номери їх груп (*наприклад*, суглинки 33а, пісок 27б) відповідно до класифікації ґрунтів щодо труднощів розробки;

- відмітки рівня ґрунтових вод із датою виміру;

- розташування лінійних споруд, їх умовні графічні зображення й порядковий номер, параметри, глибину закладання;

- інженерні мережі і їх найменування;

- робочі відмітки гребель, дамб.

Приклад креслення поздовжнього профілю водоскиду наведено у *додатку П12*.

На поперечному профілі гідротехнічних напірних споруд наносять і вказують:

- лінії натурної (фактичної) поверхні землі, лінії ординат від точок перелому цих ліній;

- контур проєктної греблі (водоскиду), лінії ординат від точок перелому зазначеного контуру;

- вісь проєктованої греблі (дамби);

- крутість укосів;

- найменування шарів ґрунту (умовна позначка) і номер їх груп відповідно до класифікації ґрунтів щодо труднощів розробки;

- відмітки рівня ґрунтових вод з датою виміру;

- інженерні мережі і їх найменування;

- номер поперечного профілю і його прив'язку до пікету.

Приклад креслення поперечного профілю греблі приведено у *додатку П13*.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – Чинний від 2015–06–22. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 31 с.
2. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складення (ГОСТ 7.1–2003, IDT). – Чинний від 2007–07–01. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с. – (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи).
3. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше ; чинний від 2016–07–07]. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 17 с.
4. ДСТУ Б А.2.4-1:2009 СПДБ. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с.
5. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 СПДБ. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 31 с.
6. ДСТУ Б А.2.4.-3:2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації автоматизації технологічних процесів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 53 с.
7. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 СПДБ. Основні вимоги до проєктної та робочої документації. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 78 с.
8. ДСТУ Б А.2.4-5:2009 СПДБ. Загальні положення. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 9 с.
9. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації генеральних планів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 39 с.
10. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 СПДБ. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 75 с.
11. ДСТУ Б А.2.4-8:2009 СПДБ. Умовні графічні зображення і позначки елементів санітарно-технічних систем. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с.
12. ДСТУ Б А.2.4-9:2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації теплової ізоляції обладнання і трубопроводів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.
13. ДСТУ Б А.2.4-10:2009 СПДБ. Правила виконання специфікацій обладнання, виробів і матеріалів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 8 с.
14. ДСТУ Б А.2.4-11:2009 СПДБ. Правила виконання ескізних креслень загальних видів нетипових виробів. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 11 с.

15. ДСТУ Б А.2.4-13:2009 СПДБ. Умовні графічні зображення в документації з інженерно-геологічних вишукувань. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 35 с.
16. ДСТУ Б А.2.4-15:2008 СПДБ. Антикорозійний захист будівель і споруд. Робочі креслення. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 15 с.
17. ДСТУ Б А.2.4-17:2008 СПДБ. Правила виконання робочих креслень гідротехнічних споруд. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.
18. ДСТУ Б А.2.4-31:2008 СПДБ. Водопостачання і каналізація. Зовнішні мережі. Робочі креслення. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 12 с.
19. ДСТУ Б А.2.4-32:2008 СПДБ. Водопровід і каналізація. Робочі креслення. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 23 с.
20. ДСТУ Б А.2.4-35:2008 СПДБ. Нормоконтроль проектної документації. – Чинний від 2010–01–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 9 с.
21. ДСТУ Б А.2.4-40:2009 СПДБ. Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб. – Чинний від 2010–08–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 44 с.
22. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. – Чинний від 2014–01–10. – Київ : Мінрегіон України, 2014. – 36 с.
23. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. – Чинний від 2019–10–01. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 185 с.
24. ДСТУ ISO 5457:2006 Документація технічна на вироби. Кресленики. Розміри і формати. – Чинний від 2008–01–01. – Київ : Держспоживстандарт, 2008. – 11 с.
25. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи. – Дата введения 2006–09–01. – М. : Стандартинформ, 2007. – 14 с.
26. Волошкевич П. П. Технічне креслення та комп'ютерна графіка : Навчальний посібник для підготовки кваліфікованих робітників / П. П. Волошкевич, О. О. Бойко, П. А. Базишин, Н. О. Мацура. – Київ : Кондор, 2017. – 234 с.
27. Рускевич Н. Л. Справочник по инженерно-строительному черчению / Н. Л. Рускевич, Д. И. Ткач, М. Н. Ткач. – Київ : Будівельник, 1987. – 262 с.

ДОДАТОК А

Рекомендовані напрями дослідження для кваліфікаційних робіт магістрів

1. Дослідження проблем, що виникають під час очищення природних вод.
2. Інтенсифікація процесів реагентної обробки під час очищення води.
3. Вдосконалення процесів знезараження природних і стічних вод.
4. Запобігання утворенню канцерогенних сполук в процесі очищення води.
5. Дослідження проблем, що виникають під час очищення стічних вод.
6. Поліпшення процесів біологічного очищення стічних вод.
7. Доочищення біологічно очищених стічних вод.
8. Проблеми обробки, зневоднення та утилізації осадів, що утворюються під час очищення стічних вод.
9. Використання фізичних методів під час очищення природних і стічних вод.
10. Очищення виробничих стічних вод.
11. Організація безстічних систем водовідведення на промислових підприємствах.
12. Використання нових реагентів і матеріалів під час очищення води.
13. Підготовка води на ТЕС і АЕС; очищення радіоактивних стоків АЕС.
14. Очищення шахтних вод.
15. Вдосконалення методів розрахунку мереж з використанням ЕОМ.
16. Підготовка питної води для невеликих об'єктів.
17. Поліпшення якості питної води безпосередньо у споживача.
18. Локальні каналізаційні очисні споруди.
19. Поліпшення спеціальних методів очищення (фторування, зм'якшення, знезалізнення, дезодорація, знесолювання та ін.).
20. Підготовка води для аквапарків та басейнів.
21. Аналіз режимів роботи насосних станцій та насосного обладнання.
22. Енергозбереження в системах водної інженерії.
23. Дослідження методів відновлення та санації трубопроводів, колекторів, мереж.
24. Поліпшення екологічного стану водних об'єктів.
25. Зниження навантаження на водні об'єкти за рахунок поліпшення процесів водопідготовки.
26. Поліпшення експлуатації споруд систем водної інженерії.
27. Вдосконалення водогосподарських та природоохоронних систем.
28. Вдосконалення технологічних параметрів гідротехнічних споруд.
29. Дослідження процесів, систем та обладнання для регулювання водного режиму ґрунтів.
30. Поліпшення процесів підготовки води, яка використовується для зрошення та сільськогосподарського використання.
31. Технології інженерного захисту територій.
32. Вдосконалення систем збору та очищення поверхневого стоку.
33. Вдосконалення конструкцій меліоративних систем і гідротехнічних споруд.

ДОДАТОК Б

Форма завдання для виконання кваліфікаційної роботи

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет _____

Кафедра _____

Рівень вищої освіти _____

Спеціальність _____

(шифр і назва)

Освітня програма _____

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« ____ » _____ 20 ____ року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ОСВІТИ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____

керівник роботи _____,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « ____ » _____ 20 ____ року № ____

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач освіти

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Примітка 1. Формат бланка – А4 (297 мм × 210 мм), 2 сторінки, двосторонній друк.

Примітка 2. У п. 6 обов'язково має бути вказаний процент оригінальності кваліфікаційної роботи та відмітка про допуск до захисту відповідального за проведення попереднього захисту.

ДОДАТОК В

Форма рецензії на кваліфікаційну роботу

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач _____

Тема _____

Спеціальність _____

Освітня програма _____

1. Актуальність теми роботи _____

2. Висновки про відповідність кваліфікаційної роботи щодо повноти розробки теми

3. Характеристика виконання кожного розділу роботи, оцінка застосування науки і техніки та передових методів технології виробництва _____

4. Позитивні сторони роботи _____

5. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки _____

6. Недоліки виконаної роботи

7. Відгук про роботу загалом

8. Оцінка кваліфікаційної роботи

Рецензент:

(посада, місце роботи, прізвище, ім'я, по батькові)
« _____ » _____ 20 ____ р.

Примітка. Формат бланка – А4 (297 мм × 210 мм), 2 сторінки, двосторонній друк.

ДОДАТОК Г

Форма подання голові ДЕК щодо захисту кваліфікаційної роботи

(повне найменування вищого навчального закладу)

ПОДАННЯ ГОЛОВІ ДЕРЖАВНОЇ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОЇ КОМІСІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Направляється здобувач освіти _____ до захисту кваліфікаційної роботи
(прізвище та ініціали)
за спеціальністю _____,
(шифр і назва)
освітньою програмою _____,
(назва)
на тему _____
(назва теми)

Кваліфікаційна робота і рецензія додаються.

Директор інституту, декан факультету, _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Довідка про успішність

_____ за період навчання в інституті, на факультеті _____
(прізвище та ініціали здобувача освіти)

з 20 ____ року до 20 ____ року повністю виконав навчальний план за спеціальністю, освітньою програмою з таким розподілом оцінок:

за національною шкалою: відмінно ____%, добре ____%, задовільно ____%;
шкалою ЄКТС: А ____%; В ____%; С ____%; D ____%; E ____%.

Секретар інституту, факультету _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Висновок керівника кваліфікаційної роботи

Здобувач _____

Керівник роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20 ____ року

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційну роботу розглянуто.

Показник оригінальності кваліфікаційної роботи ____%.

Відповідальний за формування бази робіт _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Здобувач освіти _____ допускається до захисту цієї роботи
(прізвище та ініціали)

в Державній екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри _____
(назва) (підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20 ____ року.

Примітка. Формат бланка – А4 (297 мм × 210 мм), 1 сторінка, односторонній друк.

ДОДАТОК Д

Форма титульного аркуша розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи

(повне найменування закладу вищої освіти)

(повне найменування інституту, назва факультету)

(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи

(рівень вищої освіти)

на тему

Виконав: здобувач освіти _____ курсу,
групи _____
спеціальності _____
(шифр і назва)

освітня програма _____
(назва)

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

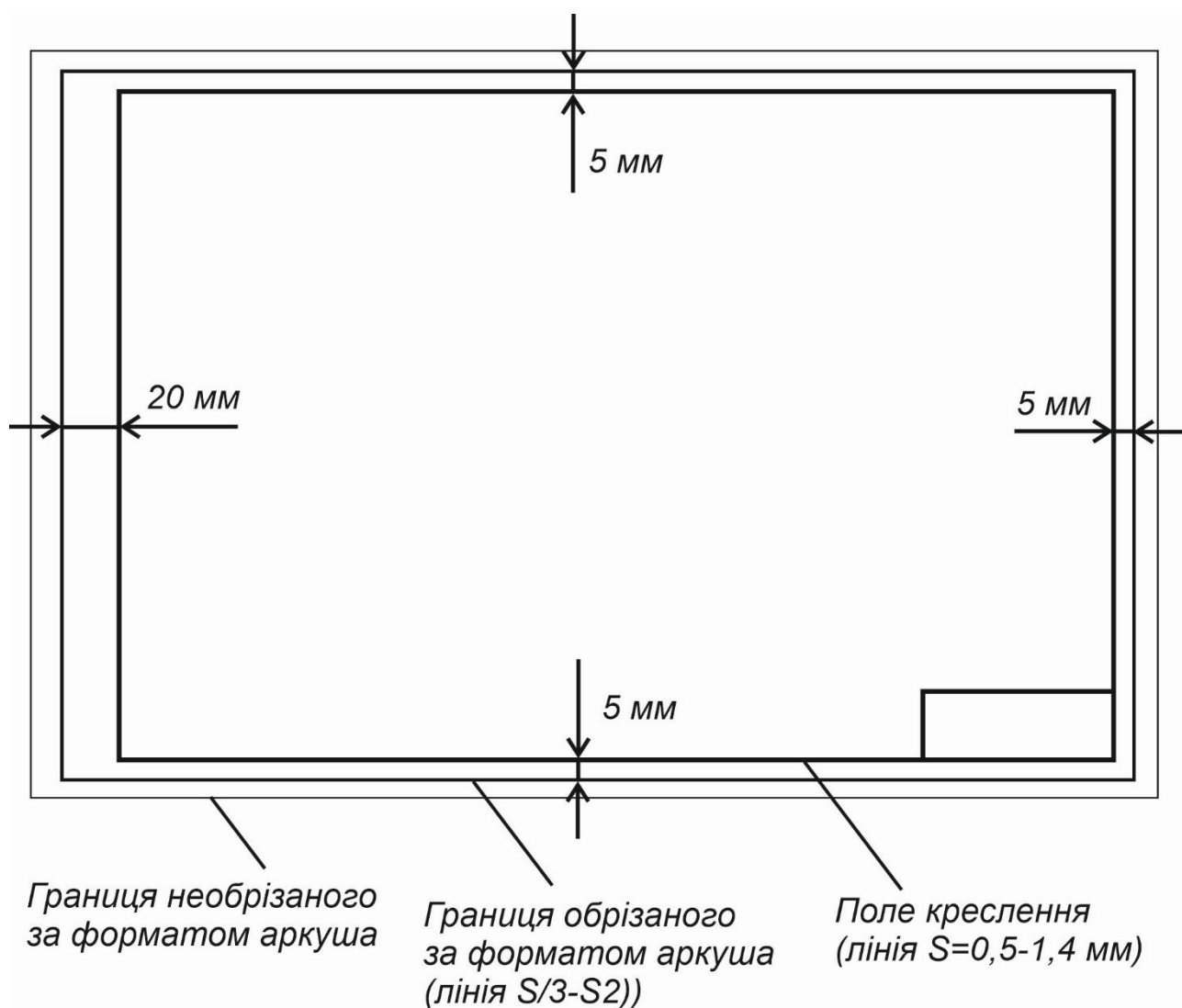
(прізвище та ініціали)

_____ – 20__ року

ДОДАТОК Е

Розміри аркушів і полів креслення за ДСТУ ISO 5457:2006

Позначки формату	Сторони обрізаного за форматом аркуша, мм		Сторони поля креслення, мм		Сторони необрізаного за форматом аркуша, мм	
A0	841	1189	821	1159	880	1230
A1	594	841	574	811	625	880
A2	420	594	400	564	450	625
A3	297	420	277	390	330	450
A4	210	297	180	277	240	330



ДОДАТОК Ж

Зразок основного надпису креслення (кутовий штамп)

										185											
										17	23	15	10	70	50						
										МОН України					15						
										Прізвище	Підп.	Дата	ХНУМГ імені О. М. Бекетова			М ГБтаВТ 2020-1	КРМ	10			
										Здобувач											
										Консульт											
										Консульт				Тема кваліфікаційної роботи			Аркуш	Аркушів	Масшт.	5	
										Керівник											
										Н.контр.				Назва креслення			Кафедра ВВіОВ			15	
										Зав. каф.											

70

55

5

ДОДАТОК К

Приклад розташування на кресленні приміток, умовних позначок, специфікацій (експлікацій)

<u>Специфікація</u>				
№ поз	Позначення	Найменування	Кільк.	Прим.
15	60	75	15	20

<u>Експлікація</u>				
№ поз	Найменування споруди	Кільк.	Прим.	
20	125	20	20	

Умовні позначення:

- В1- - господарсько-питний водопровід;
 - К1- - господарсько-побутова каналізація

Примітка 1. Дане креслення розглядати спільно з аркушами

Кутовий штамп

ДОДАТОК Л

Таблиця Л.1 – Умовні літерно-цифрові позначення трубопроводів

Найменування	Літерно-цифрові позначення
1	2
1. Водопровід: а) загальне позначення; б) господарсько-питний; в) протипожежний; г) виробничий: – загальне позначення, – оборотної води, подавальний, – оборотної води, зворотний, – зм'якшеної води, – річкової води, – річкової освітленої води, – підземної води	— В0 — — В1 — — В2 — — В3 — — В4 — — В5 — — В6 — — В7 — — В8 — — В9 —
2. Каналізація: а) загальне позначення; б) побутова; в) дощова; д) виробнича: – загальне призначення, – механічно забруднених вод, – мулова, – вод, що містять шлам, – хімічно забруднених вод, – кислих вод, – лужних вод, – кислотолужних вод, – вод, що містять ціан, – вод, що містять хром	— К0 — — К1 — — К2 — — К3 — — К4 — — К5 — — К6 — — К7 — — К8 — — К9 — — К10 — — К11 — — К12 —
3. Повітропровід	— А0 —
4. Газопровід (загальне позначення)	— Г0 —
5. Теплопровід: а) загальне позначення; б) трубопровід гарячої води для опалювання, вентиляції (зокрема кондиціонування), а також загальний для опалення, вентиляції, гарячого водопостачання і технологічних процесів: – подавальний – зворотний	— Т0 — — Т1 — — Т2 —

Продовження таблиці Л.1

1	2
в) трубопровід гарячої води для гарячого водопостачання: – подавальний, – циркуляційний;	— T3 — — T4 —
г) трубопровід гарячої води для технологічних процесів: – подавальний, – зворотний;	— T5 — — T6 —
д) трубопровід: – пари (паропровід), – конденсату (конденсатопровід)	— T7 — — T8 —

Примітка 1. Для трубопроводів систем водопроводу і каналізації, які не передбачені таблицею, належить приймати позначення з порядковою нумерацією у продовження вказаних у таблиці.













Примітка 2. Для трубопроводів, які не передбачені таблицею, належить приймати позначки від T91 до T99 незалежно від виду середовища, що транспортується, і його параметрів.

Наприклад:




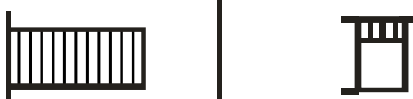









Найменування	Літерно-цифрові позначення
Трубопровід хімрозчинів (хімсполук): – вапняний, – хлоргаз, – хлорна вода, – хлорне залізо, – сірчаноокисле залізо, – сірчаноокислий алюміній, – соляна кислота, – поліакриламід, – активована кремнекислота	— T91 — — T92 — — T93 — — T94 — — T95 — — T95 — — T97 — — T98 — — T99 —

ДОДАТОК М

Таблиця М.1 – Основні умовні позначення трубопроводів та елементів систем водної інженерії [4]

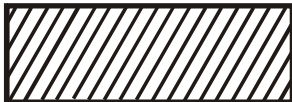


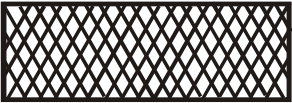
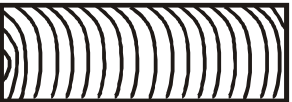


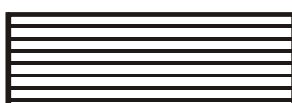

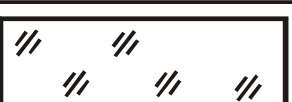





<i>Найменування</i>	<i>Позначення</i>
1. Трубопроводи: а) видимі б) невидимі	
2. З'єднання трубопроводів (загальне позначення)	 
3. Перетин трубопроводів	 або 
4. Трубопровід з вертикальним стояком	
5. Трубопровід гнучкий, шланг	 
6. Ізольована ділянка трубопроводу	
7. Трубопровід у трубі (футляр)	
8. Трубопровід у сальнику	
9. Вентиль (клапан) запірний: а) прохідний б) кутовий	а)  б) 
10. Клапан зворотний (безповоротний)	
11. Клапан запобіжний	
12. Клапан дросельний	
13. Клапан редукційний	
14. Клапан повітряний автоматичний (вантуз)	
15. Засувка	

Продовження таблиці М.1

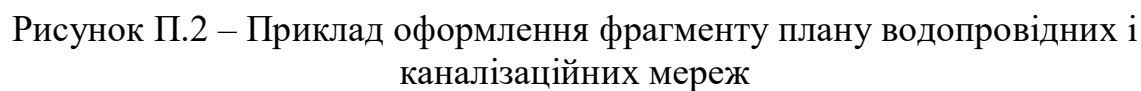
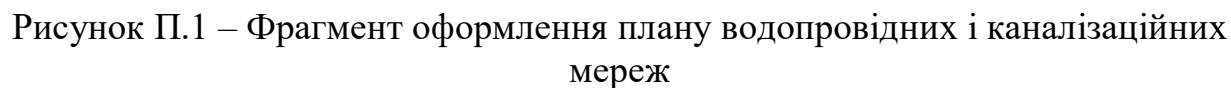
<i>Найменування</i>	<i>Позначення</i>
16. Затвор поворотний	
17. Колодязь на мережі	
18. Колодязь на мережі з пожежним гідрантом	
19. Дощоприймальник	
20. Насос постійної продуктивності з постійним керуванням потоку	
21. Компресор	
22. Вакуум-насос	
23. Насос лопатевий відцентровий	
24. Насос струменевий (ежектор, інжектор, елеватор водоструменевий та пароструменевий): а) загальне позначення; б) насос водоструменевий; в) насос пароструменевий	<div>а) </div> <div>б) </div> <div>в) </div>
25. Вентилятор: а) відцентровий; б) осьовий	<div>а) </div> <div>б) </div>
26. Дюкер	

ДОДАТОК Н

Таблиця Н.1 – Позначення матеріалів і правила їх нанесення на креслення

Матеріал	Позначення	
	у перетині	на виді (фасаді)
Загальне позначення матеріалів		
Метали та тверді сплави, зокрема залізобетон		
Неметалеві матеріали, зокрема волокнуваті, монолітні та плитні (пресовані), за винятком зазначених нижче		
Дерево		
Камінь природний		
Кераміка і силікатні матеріали для кладки, в тому числі кладка із цегли, штучного каміння та ін.		
Бетон		
Скло та інші світлопрозорі матеріали		
Рідина		
Ґрунт природний		
Засипання з будь-якого матеріалу		
Сталь рифлена		
Сталь просічена		

Приклади графічного оформлення



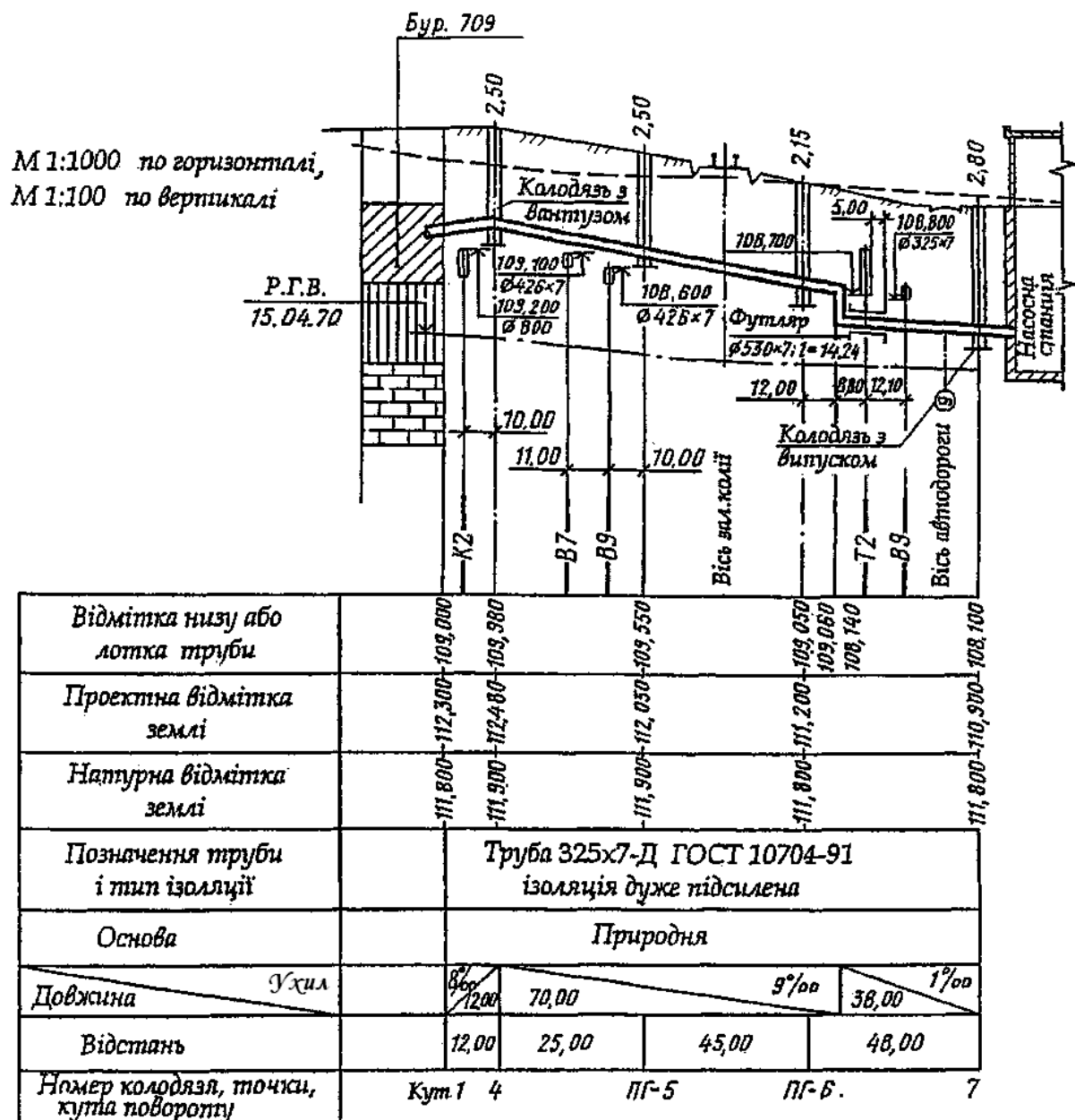


Рисунок П.5 – Фрагмент оформлення профілю водоводу

15	Відмітка низу або лотка труби	
15	Проектна відмітка землі	
15	Натурна відмітка землі	
15	Позначення труби і тип ізоляції	
10	Основа	
10	Довжина	Ухил
10	Відстань	
10	Номер колодязя, точки, кута повороту	
60		

Рисунок П.6 – Таблиця основних даних для прокладання трубопроводу

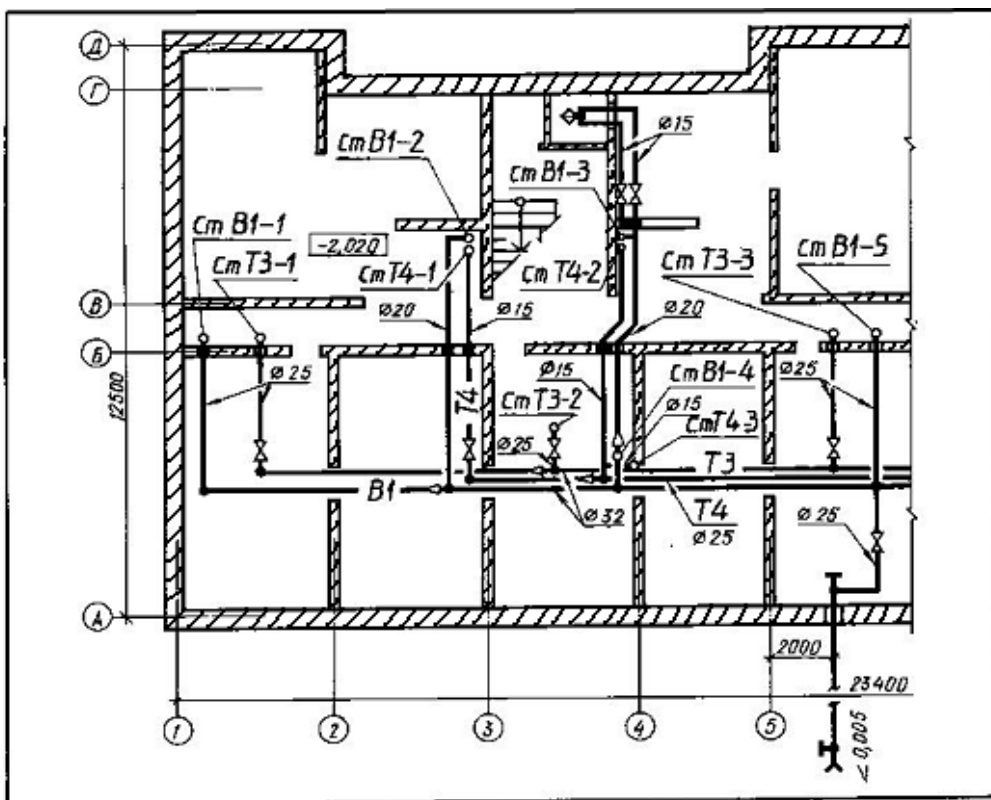


Рисунок П.7 – Графічне оформлення креслення плану системи водопроводу будинку

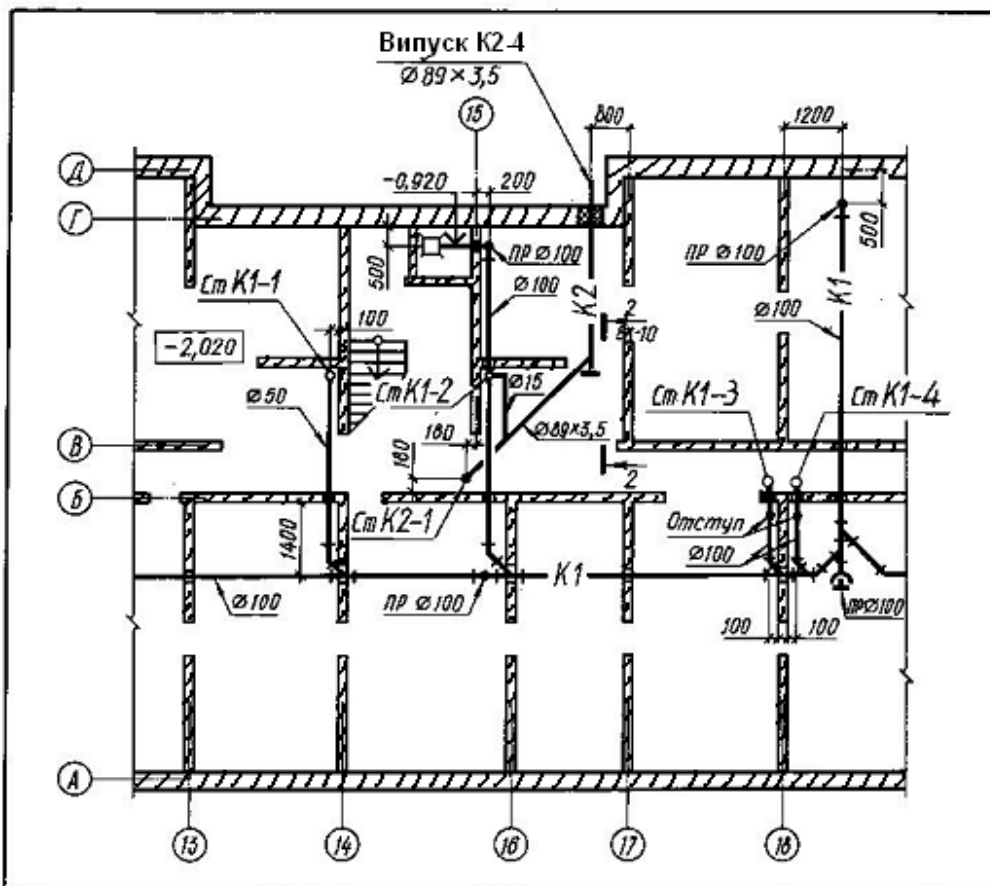


Рисунок П.8 – Графічне оформлення креслення плану системи каналізації будинку

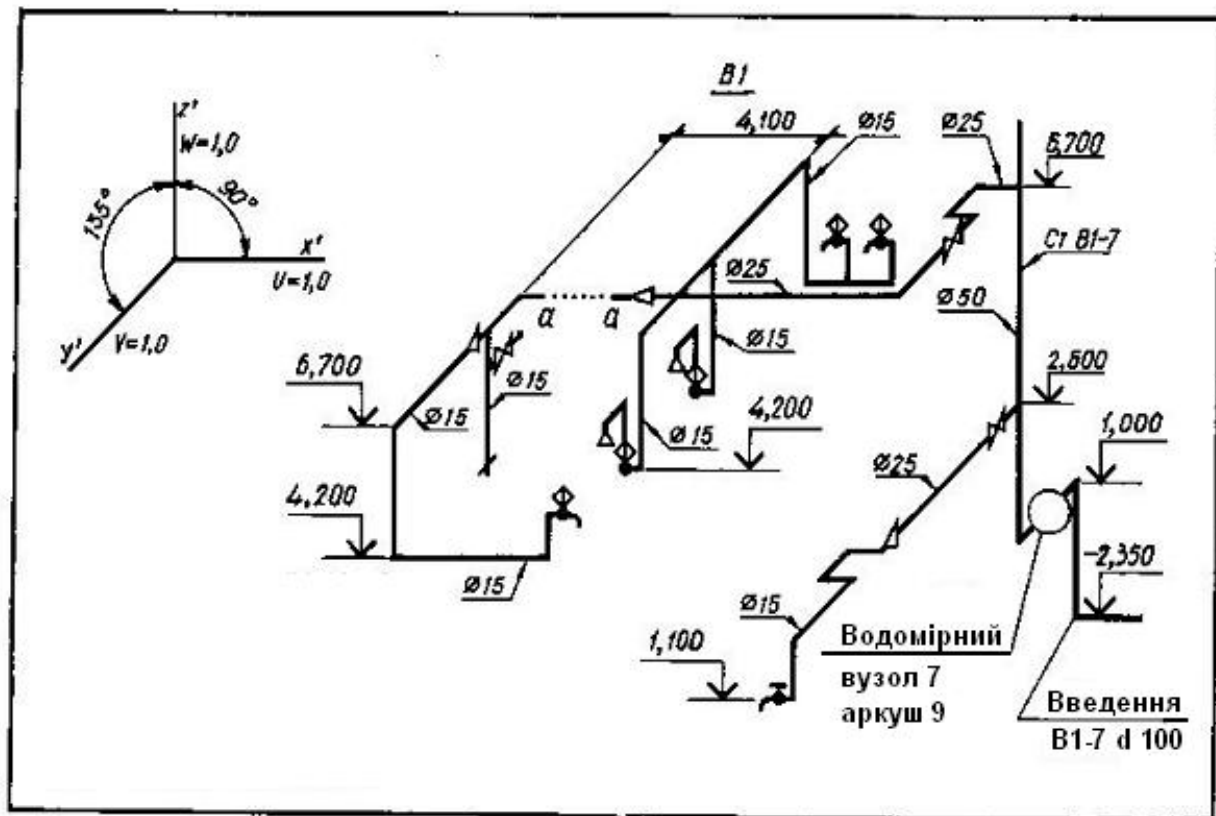


Рисунок П.9 – Графічне оформлення схеми системи господарсько-питного водопроводу

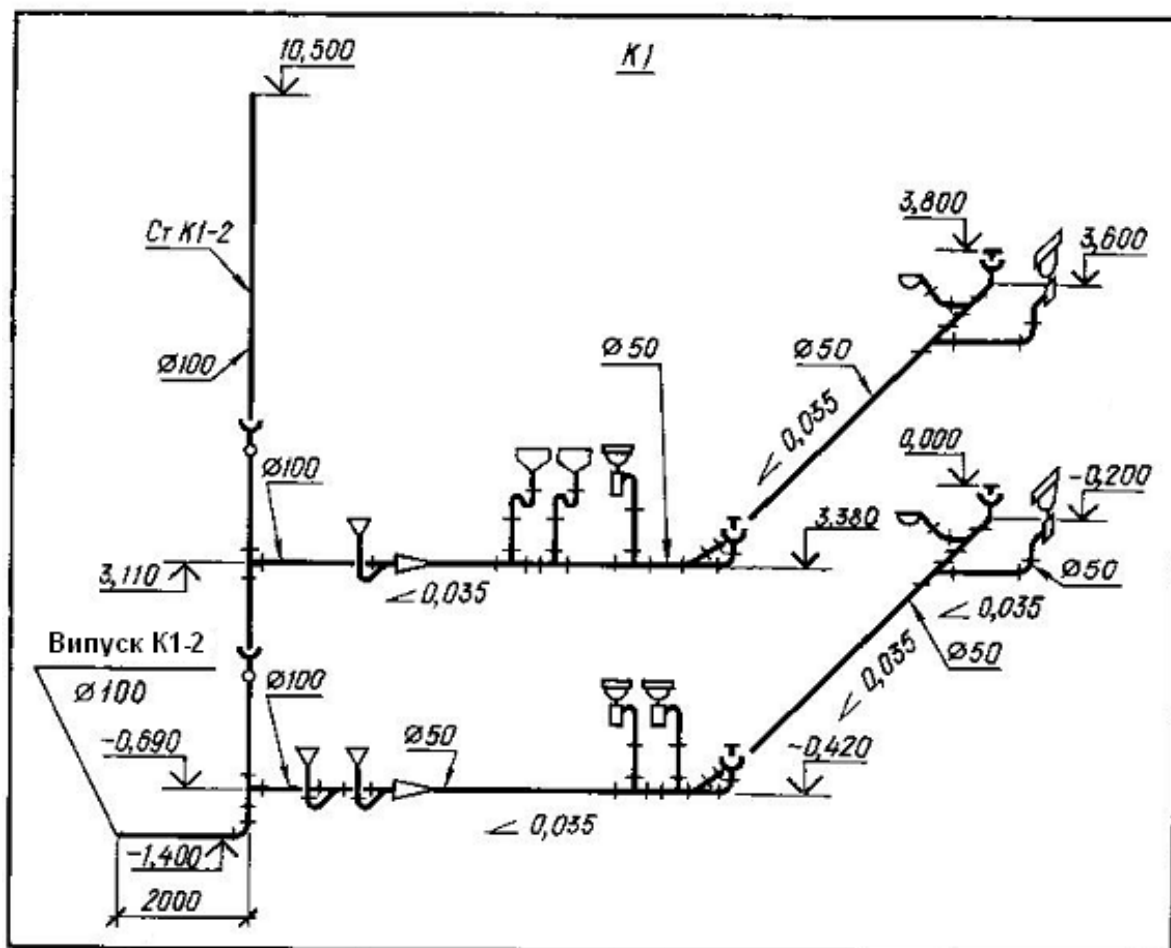


Рисунок П.10 – Графічне оформлення схеми системи побутової каналізації

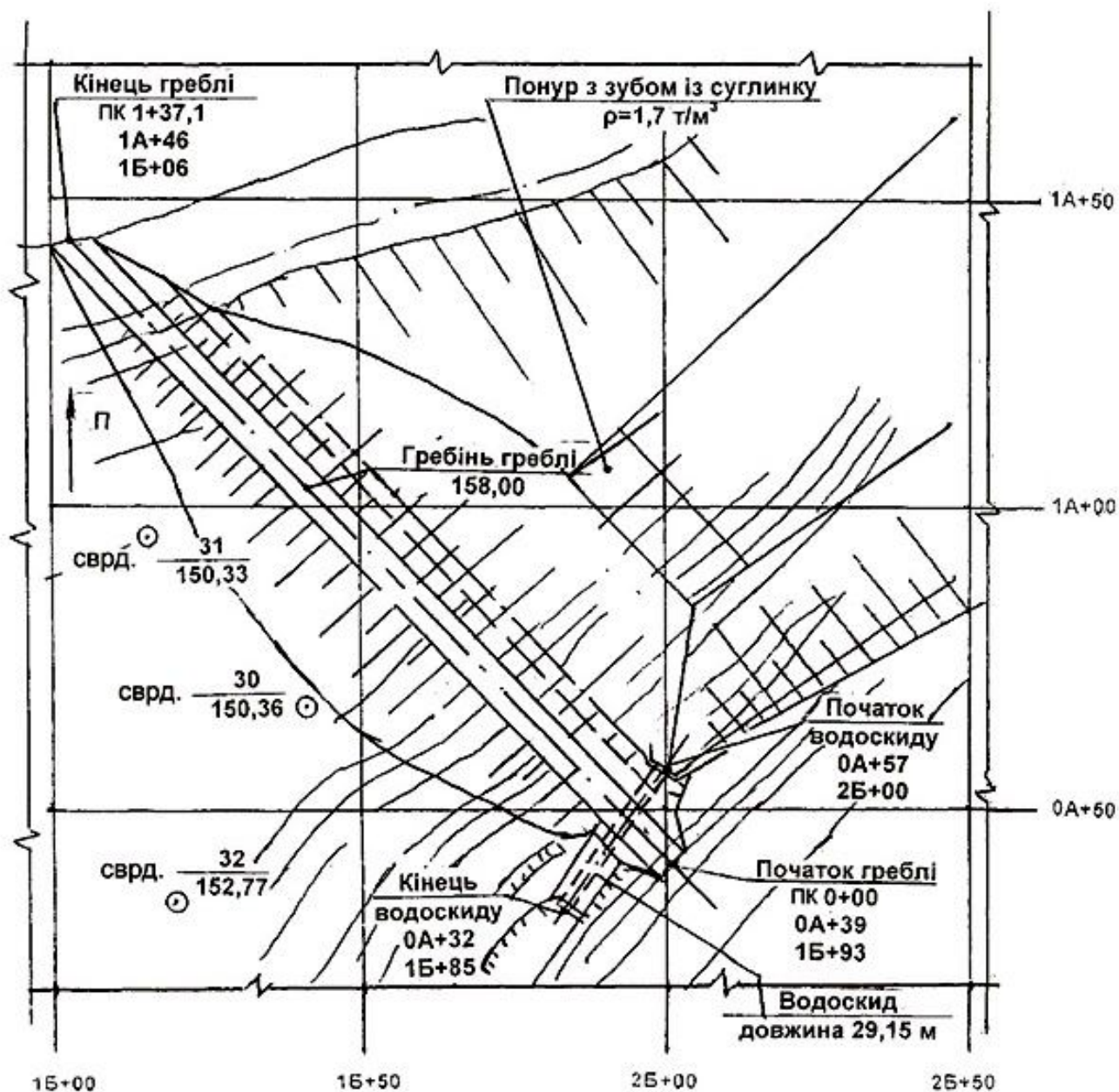


Рисунок П.11 – Приклад креслення плану греблі

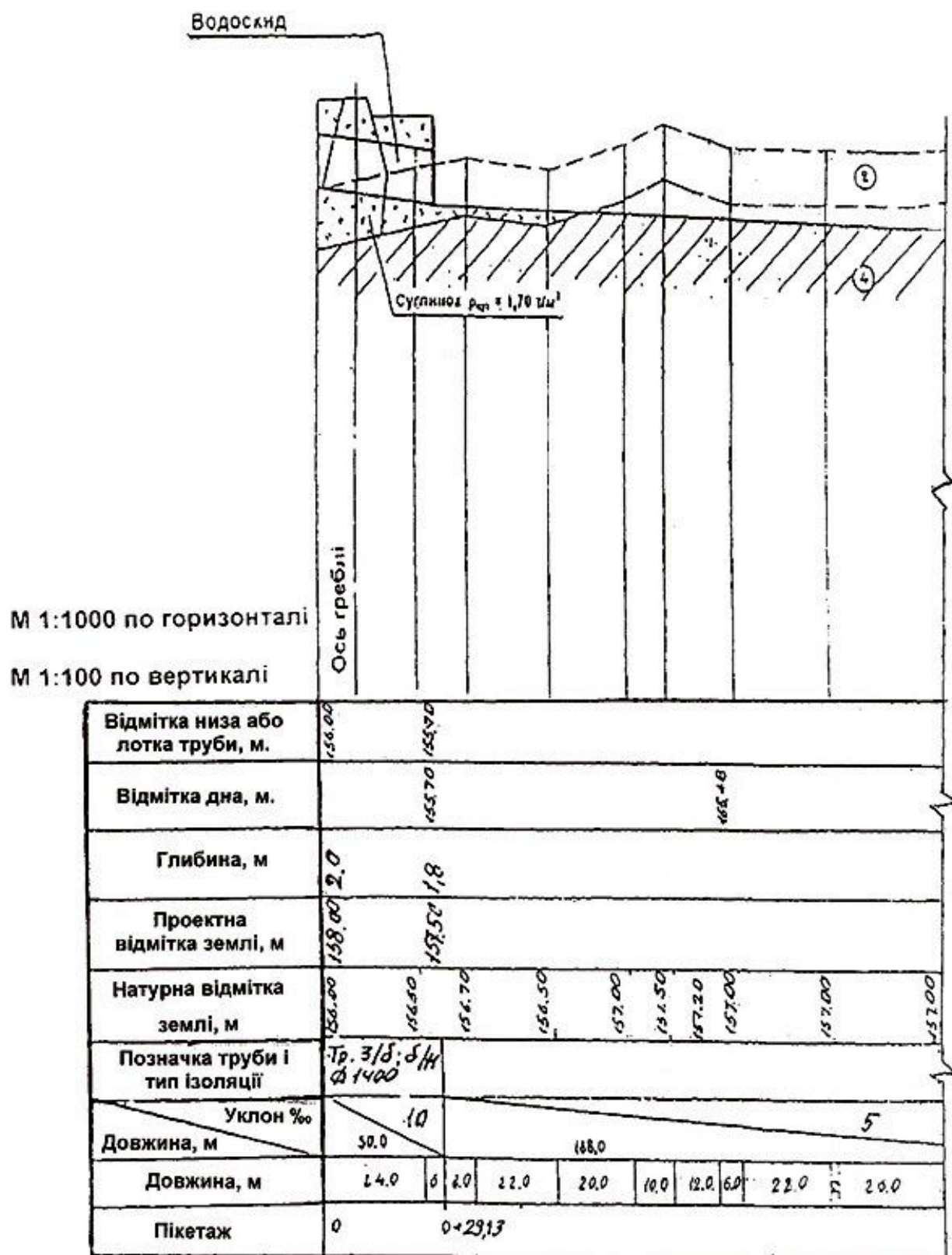
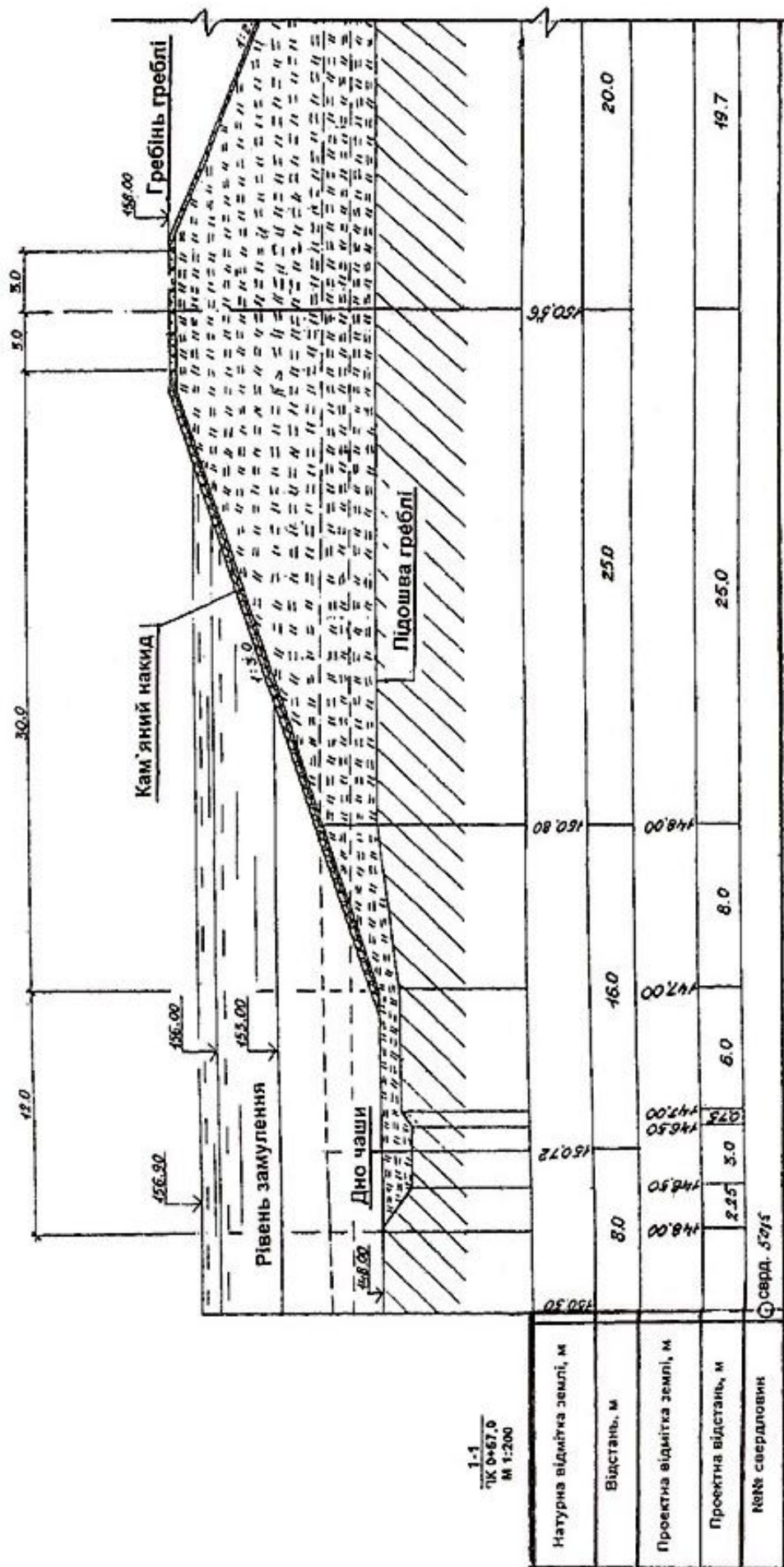


Рисунок П.12 – Приклад креслення поздовжнього профілю водоскиду

П13. Приклад креслення поперечного профілю греблі



Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації
до організації підсумкової атестації та виконання кваліфікаційної роботи
здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

*(для здобувачів вищої освіти всіх форм навчання другого (магістерського) рівня
вищої освіти спеціальностей 192 – Будівництво та цивільна інженерія
(освітня програма «Водопостачання та водовідведення») та
194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології)*

Укладачі : **ЕПОЯН** Степан Михайлович,
СОРОКІНА Катерина Борисовна

Відповідальний за випуск *Г. І. Благодарна*

Редактор *О. А. Норик*

Комп'ютерне верстання *К. Б. Сорокіна*

План 2018, поз. 166 М

Підп. до друку 24.09.2021. Формат 60 × 84/16.
Електронний документ. Ум. друк. арк. 4,9.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.